

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

STUDIJNÍ PROGRAM GEODÉZIE A KARTOGRAFIE

STUDIJNÍ OBOR GEODÉZIE A KARTOGRAFIE



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Nástěnná mapa kampusu ČVUT v Dejvicích

Poster map of CTU campus in Prague – Dejvice

Vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Cajthaml, Ph.D.

Katedra geomatiky

Bc. Kateřina Bartalošová

Praha 2018



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Bartalošová Jméno: Kateřina Osobní číslo: 423976
Zadávající katedra: Katedra geomatiky
Studijní program: Geodézie a kartografie
Studijní obor: Geodézie a kartografie

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Nástěnná mapa kampusu ČVUT v Dejvicích
Název diplomové práce anglicky: Poster map of CTU campus in Prague-Dejvice

Pokyny pro vypracování:

Vytvořte nástěnnou mapu kampusu ČVUT v Dejvicích, která by mohla nahradit stávající mapu u příchodu do kampusu. Proveďte rešerši existujících plánů kampusu, identifikujte důležité prvky mapy, vyberte vhodnou vizualizaci objektů (2D/3D). Zaměřte se na dobrou čitelnost mapy a její estetiku.

Seznam doporučené literatury:

TUČEK J., Geografické informační systémy, principy a praxe, Computer Press 1998, ISBN: 807226091X
VOŽENÍLEK, V.: Aplikovaná kartografie I.: Tematické mapy, Olomouc, UPOL 2004, 187s.
BLÁHA, J.D.: Vybrané okruhy z geografické kartografie, Ústí nad Labem, Ústí nad Labem, UJEP, 2017, 160s.
<http://gisserver.fsv.cvut.cz/kartografie/>

Jméno vedoucího diplomové práce: doc. Ing. Jiří Cajthaml, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 19.2.2018

Termín odevzdání diplomové práce: 21.5.2018

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci vypracovala samostatně a uvedla jsem veškeré použité literární i jiné informační zdroje. Dále prohlašuji, že souhlasím s případným využitím této práce pro potřeby školy – ČVUT v Praze.

V Praze dne

.....

Kateřina Bartalošová

Poděkování

Chtěla bych poděkovat panu doc. Ing. Jiřímu Cajthamlovi, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce, zejména za jeho cenné rady a trpělivost při konzultačních hodinách. Dále bych chtěla poděkovat zaměstnancům Institutu plánování a rozvoje hlavního města Prahy za ochotu při poskytování informací o podkladových datech. V neposlední řadě děkuji mé rodině a přátelům za pomoc a podporu, nejen při tvorbě diplomové práce, ale i po celou dobu studia.

Abstrakt

Předmětem této práce je vytvoření nástěnné mapy kampusu ČVUT v Dejvicích. V první části práce je vymezena a představena oblast dejvického kampusu a je uveden jeho historický vývoj. Dále je uvedena teoretická část o základních zásadách a principech tvorby mapy. Druhou, praktickou, část práce tvoří popis pracovního postupu při tvorbě výsledné mapy v systému ArcGIS. Výstupem práce je jak digitální mapa, tak i mapa v tištěné podobě.

Klíčová slova: mapa, tvorba mapy, kampus ČVUT v Dejvicích, ArcGIS

Abstract

The subject of this thesis is creation of poster map of CTU campus in Prague Dejvice. At the first part of the thesis will be defined and shown the area of Dejvice campus and it's historical development. In the thesis will be mention teoretical part about basic principes of the creation of map. The second practical part is the description of the work process during the creation of digital map in ArcGIS.

Keywords: map, creation of map, campus CTU in Dejvice, ArcGIS

Obsah

ÚVOD.....	8
Cíl práce	8
Rozvržení práce	8
1 REŠERŠE	10
1.1 Kritéria hodnocení map kampusů	10
1.2 Hodnocené mapy kampusů	11
2 PŘEDSTAVENÍ KAMPUSU ČVUT V DEJVICÍCH.....	18
2.1 Kampus	18
2.2 Popis oblasti	18
2.3 Dejvický kampus – sídlo především ČVUT	19
2.4 Historie výstavby kampusu ČVUT v Dejvicích	20
3 TEORETICKÁ ČÁST.....	27
3.1 Mapa	27
3.2 Základní zásady tvorby mapy	27
3.3 Kompozice mapy	28
3.3.1 Základní kompoziční prvky	29
3.3.2 Nadstavbové kompoziční prvky.....	32
3.4 Vyjadřovací prostředky kartografie	34
3.4.1 Kartografické znaky	34
3.4.1.1 Bodové znaky	35
3.4.1.2 Liniové znaky	36
3.4.1.3 Plošné znaky	38
3.4.2 Významné vyjadřovací prostředky v mapě.....	38
3.4.2.1 Barvy	38
3.4.2.2 Písmo	40
3.5 Použitý software ArcGIS	42
3.5.1 Desktopová aplikace ArcMap	42
3.5.2 Desktopová aplikace ArcGIS Pro	43
4 PODKLADOVÁ DATA	44
4.1 Digitální data.....	44
4.1.1 Popis digitálních dat.....	44
4.1.1.1 3D model zástavby	45

4.1.1.2 Digitální technická mapa Prahy (DTMP)	45
4.1.1.3 Ortofotomapa Prahy	46
4.1.1.4 Digitální model terénu (DMT) – rastr	46
4.2 Terénní šetření	47
5 PRAKTICKÁ ČÁST	48
5.1 Podklad mapy	48
5.1.1 Úprava 3D modelu zástavby	48
5.1.2 Tvorba plošné pokladové vrstvy	52
5.2 Obsah mapy	57
5.2.1 Tvorba bodové vrstvy	58
5.3 Kartografické znaky mapy	60
5.4 Popis mapy	61
5.5 Kompozice mapy	63
5.6 Výsledná geodatabáze	65
DISKUZE	66
ZÁVĚR	68
Seznam použitých zdrojů	69
Seznam obrázků	71
Seznam tabulek	72
Seznam příloh	73

ÚVOD

V současné moderní společnosti přijímáme stále nová a nová data. Potřebujeme, aby nám z nich vyplývající informace byly předkládány přehledně, názorně a hlavně redukovane. Roste proto význam vizuální informace, která patří k nejjednodušším způsobům, jak upoutat naši pozornost. Jednou z možností, jak ztvárnit informaci vizuálně, jsou právě mapy.

Tato práce se konkrétně zabývá tvorbou mapy vysokoškolského kampusu. Mapa má sloužit nejen studentům, ale také ostatním návštěvníkům kampusu.

Cíl práce

Hlavním cílem této práce je vyhotovit mapu kampusu ČVUT v Dejvicích. Výsledná mapa musí být dostatečně čitelná, přehledná a vhodná k orientaci v rámci celého kampusu.

Vzhledem k dostupným podkladovým datům byla pro mapu nakonec zvolena 3D vizualizace. Tato možnost je vhodnější proto, že prostorové zobrazení budov je pro orientaci po areálu názornější než zobrazení ve 2D.

Výstupem práce je návrh mapy kampusu jak v digitální podobě, tak také tištěná verze mapy jako ukázka pro její budoucí využití. Mapa byla tvořena s tím, že by mohla být v budoucnu umístěna v dejvickém areálu místo mapy stávající.

Rozvržení práce

Téma diplomové práce bylo rozvrženo do několika kapitol popisujících jednotlivé kroky zpracování.

První kapitola práce se věnuje rešerši již napsaných prací s obdobnou tematikou a orientačních map vysokoškolských areálů jak v České republice, tak ve světě. Kapitola obsahuje ukázky areálů a jejich zhodnocení.

Ve druhé kapitole je vymezena a popsána zájmová oblast kampusu. Dále jsou v kapitole uvedena další sídla ČVUT a je uveden také historický vývoj dejvického areálu.

Další, třetí, kapitola je věnována teoretickým základům. Má čtenáře seznámit se základními pojmy, zásadami a principy tvorby mapy. Kapitola také obsahuje informace o použitém zpracovatelském softwaru.

Kapitola čtvrtá zaznamenává kde, a jakým způsobem, byla získána podkladová data, stručně použitá data popisuje.

V páté kapitole jsou popsány jednotlivé kroky zpracování. Nejdříve je uveden postup tvorby podkladu mapy, dále pak vytvoření obsahové a popisné složky mapy.

Předposlední kapitola, diskuze, pojednává o dosažených výsledcích. Dále posuzuje „pro a proti“ použitého pracovního postupu.

V závěru je práce stručně shrnuta a je předložen podnět pro další navázání na tuto práci.

1 REŠERŠE

Předmětem mé diplomové práce bylo vytvoření nástěnné mapy kampusu ČVUT v Dejvicích.

V rámci práce byly nejprve vyhledány již napsané práce zabývající se mnou řešenou problematikou. Co se týká přímo tvorby mapy kampusu ČVUT, chtěla bych zmínit diplomovou práci Jakuba Kozáka. Jeho práce vznikla na katedře geomatiky na ČVUT v Praze pod vedením doc. Ing. Jiřího Cajthamla, Ph.D., *Tvorba univerzitního kampusu ČVUT v rámci ESRI Community BaseMap*. Tato práce se zabývá tvorbou topografické mapy univerzitního areálu ČVUT v Praze Dejvicích. Protože práce byla vytvořena jako součást určitého projektu, musela mít mapa podobu danou určitou šablonou. Práce se sice zabývá tvorbou mapy kampusu ČVUT, ovšem hlavním cílem nebylo vytvoření orientační mapy, která by mohla být použita k umístění do areálu.

Dále bych chtěla uvést dvě bakalářské práce. Jde o práci Lucie Šilhavé, která vznikla na Západočeské univerzitě v Plzni pod názvem *Tvorba orientační mapy lochotínského areálu Fakultní nemocnice v Plzni*, a o práci Petry Morkesové vzniklé na Univerzitě Palackého v Olomouci s názvem *Orientační plán ZOO Olomouc*. Tyto dvě práce zastupují tvorbu mapy a plánu sloužící pro orientaci v určitém areálu.

Druhou, podstatnou, část rešerše tvořilo vyhledání orientačních map různých vysokoškolských kampusů v České republice i ve světě.

Rešerše map byla zpracována za účelem prozkoumání a nalezení prvků, které by neměly chybět v mapě sloužící návštěvníkům pro snadnější orientaci po kampusu. Cílem rešerše bylo vytvoření si představy, co by výsledná mapa kampusu měla obsahovat, jak by měla vypadat.

1.1 Kritéria hodnocení map kampusů

Aby mapy posloužily k ujasnění představy, musely být zhodnoceny. K tomu bylo potřeba stanovit si základní kritéria, která posoudila mapy z hlediska obsahu, vyjadřovacích prostředků, barevnosti apod. Kritéria byla čerpána ze skript *Metody tematické kartografie: vizualizace prostorových jevů* od V. Voženílka a J. Kaňoka [5].

Jako základní kritéria pro hodnocení map byla vybrána tato:

- ***kompozice mapy*** – bylo hodnoceno celkové kompoziční řešení
- ***obsah mapy*** – byla hodnocena úplnost obsahu vzhledem k jejímu účelu, tedy zda jsou v mapě obsaženy všechny prvky umožňující správnou orientaci uživatele
- ***čitelnost mapy*** – byla hodnocena přehlednost a srozumitelnost mapy
- ***technické provedení mapy*** – byla hodnocena rozlišitelnost znaků a popisu, barevné řešení a grafické zatížení mapy
- ***estetika mapy*** – byl hodnocen celkový barevný soulad prvků mapy, ale také první dojem, kterým mapa působí

1.2 Hodnocené mapy kampusů

K porovnání byly využity čtyři vysokoškolské kampusy nacházejících se v České republice a dva kampusy světové.

Orientační plán areálu vysokých škol – Praha Dejvice

Na první pohled je kompoziční řešení dobré, mapové pole zabírá největší část, což je správné. Název je dostatečně velký a vhodně umístěný. Legenda je neúplná, chybí symboly (metro, tramvaj aj.). Jediným uvedeným symbolem je informační centrum. Tento symbol má navíc v legendě jinou velikost než v mapovém poli, což by být nemělo. Chybí zde ale i další kompoziční prvky, např. směrovka, která by byla v tomto případě byla vhodná, jelikož plán není orientován k severu.

Po obsahové stránce se zdá být plán úplný. Jsou označeny důležité objekty jako fakulty, rektorát, koleje, menzy aj.

Plán je dobře čitelný. Znaky a popisy jsou správně rozmístěny, nijak se nepřekrývají. Pouze kruhové pozadí u čísel by mohlo být menší.

Stočení plánu není zvoleno úplně vhodně. Zadní budovy od sebe už nelze rozlišit. Znaky jsou dostatečně rozlišitelné. Celkově plán nepůsobí přeplněně.

Co se týče estetiky, je plán na první pohled hezky barevný. Při detailnějším prohlédnutí je ale zřejmý barevný nesoulad. Plocha pod budovami je nedodělaná. Je použita příliš výrazná zeleň a další podklad chybí. Vypadá to, jako by se budovy vznášely ve vzduchu. U budov je dobré, že díky barevnosti nesplývají. Ovšem volba barev je zvláštní. Pouze některé budovy mají barevně rozdílné některé části nebo střechy, Národní technická knihovna má barvu téměř jako zeleň, také některé budovy ČVUT jsou vykresleny téměř stejnou červenou barvou jako střechy VŠCHT.

ORIENTAČNÍ PLÁN AREÁLU VYSOKÝCH ŠKOL



Obr. 1.1 Kampus Praha Dejvice [16]

Univerzitní kampus – Univerzita Pardubice

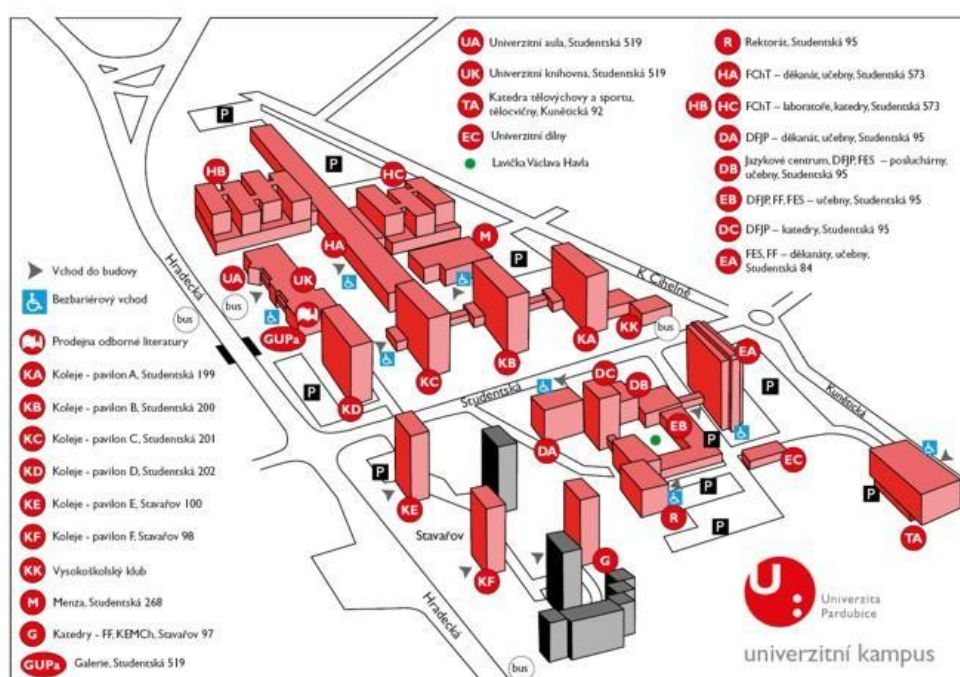
Samotná mapa je dominantním prvkem, což je dobré. Název je umístěn v pravém dolním rohu mapy, navíc je poměrně malý a barevně nevýrazný. Logo univerzity a její název jsou dostatečně velké. Legenda není úplná, nejsou v ní uvedeny všechny použité symboly. Dále chybí další kompoziční prvky, také směrovka, což tolik nevádí, protože je mapa orientována k severu.

Obsahově je mapa kompletní. Jsou zobrazeny všechny prvky umožňující správnou orientaci po areálu.

Čitelnost mapy je dobrá, i když použití převážně červené barvy ji trochu zhoršuje. Popisy jsou vhodně rozmístěny, mohly by být různorodější. Symboly jsou názorné, ovšem jejich velikost v mapě a v legendě je rozdílná, což by být nemělo.

Technické provedení je horší. Všechny popisy mají stejné pozadí, což způsobuje špatnou rozlišitelnost. Co se týče symbolů, ty jsou mezi sebou snadno rozlišitelné a jsou dostatečně názorné.

Z estetického hlediska je mapa výrazná, červená barva na sebe upozorňuje. Pro budovy by však bylo vhodnější užití jiné, méně výrazné barvy. Mapa by potom vypadala přehledněji.



Obr. 1.2 Kampus Univerzity Pardubice [18]

Mapa kampusu – Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

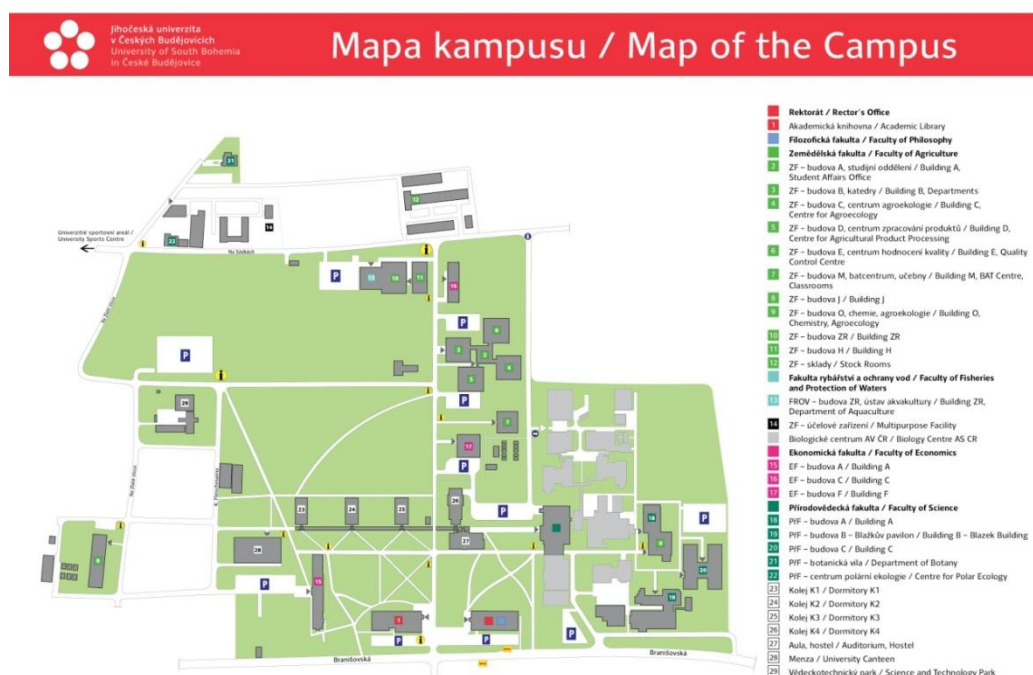
Kompozice mapy je dobrá. Mapové pole vhodně zabírá největší část. Název je umístěn v horní části mapy a je přiměřeně veliký. V pravém horním rohu je umístěno logo univerzity a její název. Grafické provedení názvu a loga je dobře provedené, bílý nápis na výrazném podkladu vypadá velmi dobře. Navíc je podklad v barvách školy. Legenda je neúplná, nejsou v ní uvedeny symboly (parkoviště, MHD aj.). Opět chybí další kompoziční prvky. Přesto, že mapa není orientována k severu, směrovka v mapě není.

Z hlediska obsahu je mapa úplná. Jsou zakresleny důležité objekty vysokoškolského areálu – rektorát, koleje, menza, aula a další.

Mapa je sice čitelná, znaky a popisy se nepřekrývají, ale zvětšení barevných čtverečků s čísly by pomohlo rychlejšímu a snadnějšímu hledání v mapě.

Technické zpracování je poměrně kvalitní, znaky jsou od sebe dostatečně rozlišitelné. Je vhodně vymyšleno barevné rozlišení rektorátu, fakult apod. Díky rozdílným barvám čtverečků se lze snadněji v mapě zorientovat. Z celkového pohledu mapa není graficky přeplněná.

Mapa je poměrně barevně nevyvážená. Na první pohled jsou spíše vidět travnaté plochy než barevné popisové čtverečky a symboly zobrazující obsah mapy. Pro travnaté plochy by byla vhodnější světlejší barva. Budovy jsou barevně vhodně rozděleny na budovy spadající pod univerzitu a ostatní budovy.



Obr. 1.3 Kampus Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích [17]

Plán areálu Praha-Suchdol – Česká zemědělská univerzita v Praze

Kompoziční řešení je dobré, mapové pole zabírá největší část. Název je dostatečně veliký, vhodně umístěný i vhodně barevně vyřešený. Legenda je neúplná,

obsahuje barevné rozdělení fakult, ale ne kolejí, sportovišť aj.. Také chybí symbol autobusu. Chybí zde i další kompoziční prvky. Vzhledem k tomu, že mapa není orientována k severu, je uvedena směrovka.

Po obsahové stránce je plán úplný. Jsou označeny důležité objekty jako fakulty, rektorát, koleje, menzy aj.

Čitelnost je zhoršena tím, že jsou popisy napsány nevýraznou barvou. Jinak rozmístění znaků i popisů je vhodné, nijak se nepřekrývají.

Technické provedení je kvalitní. Znaky fakult se dají snadno rozlišit. Plán není graficky přeplněn, naopak je pěkně barevně řešen.

Z estetického hlediska je plán na první pohled hezky barevně sladěný. Žádná barva zbytečně nevyniká. Nejvýraznějším prvkem je název, který se barevností od obsahu mapy liší, je v univerzitních barvách.



Obr. 1.4 Kampus České zemědělské univerzity v Praze [19]

Plán kampusu – Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie (Polsko)

Kompoziční prvky jsou vhodně rozmístěny. Dominantním prvkem je mapové pole, název je dostatečně veliký a obsahuje logo i název univerzity. Legenda je úplná,

Z hlediska obsahu je mapa úplná. Jsou zobrazeny všechny důležité objekty vysokoškolského areálu – rektorát, koleje, menza, aula a další.

Z technického hlediska je mapa kvalitní. Znaky jsou snadno rozlišitelné, také jsou názorné. Jediným prvkem, který plán spíše zatěžuje, jsou vykreslené jednotlivé stromy.

Estetické hledisko plánu je kvalitní, mapa působí přehledně. Možná barva travnaté plochy by mohla být o něco světlejší.



Mapa kampusu – Carroll College (USA – Montana)

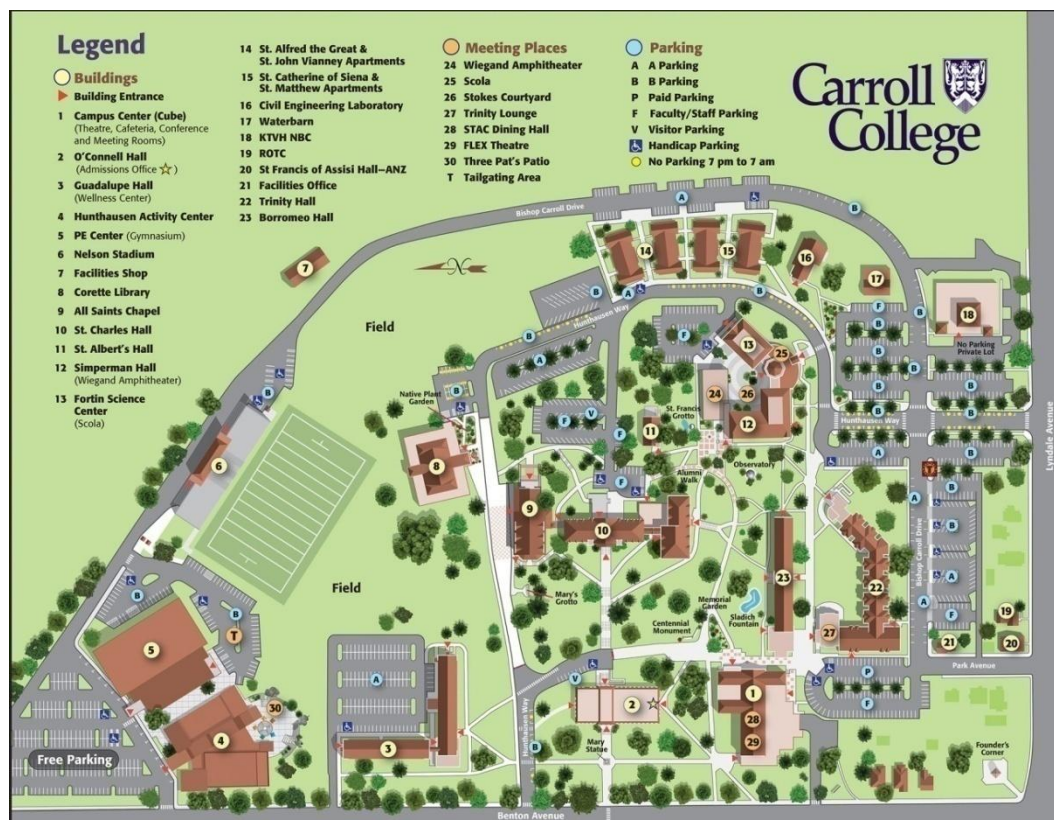
Kompoziční řešení je dobré, mapové pole je hlavním prvkem. Název je dostatečně veliký, jde o název školy a její logo. Legenda se zdá být úplná. Mapa není orientována k severu, proto obsahuje směrovku. Ta je ovšem nešikovně umístěna a na první pohled není zřejmá. Další kompoziční prvky v mapě nejsou.

Po obsahové stránce je mapa úplná, zobrazuje všechny důležité objekty univerzitního kampusu.

Mapa je poměrně přehledná a čitelná. Znaky ani popisy se nepřekrývají a jsou vhodně rozmístěny.

Technické provedení je dobré, znaky jsou rozlišitelné. Prvky, které jsou v mapě spíše zatěžující, jsou jednotlivě zobrazené stromy. Mapu dělají nepřehlednou, protože některé popisy mezi stromy zanikají.

Celkové estetické hledisko této mapy je dobré. Barevně je mapa vyvážená a jako jediná má barevný podklad celého mapového listu, místo klasické bílé barvy.



Obr. 1.6 Kampus univerzity v Montaně [21]

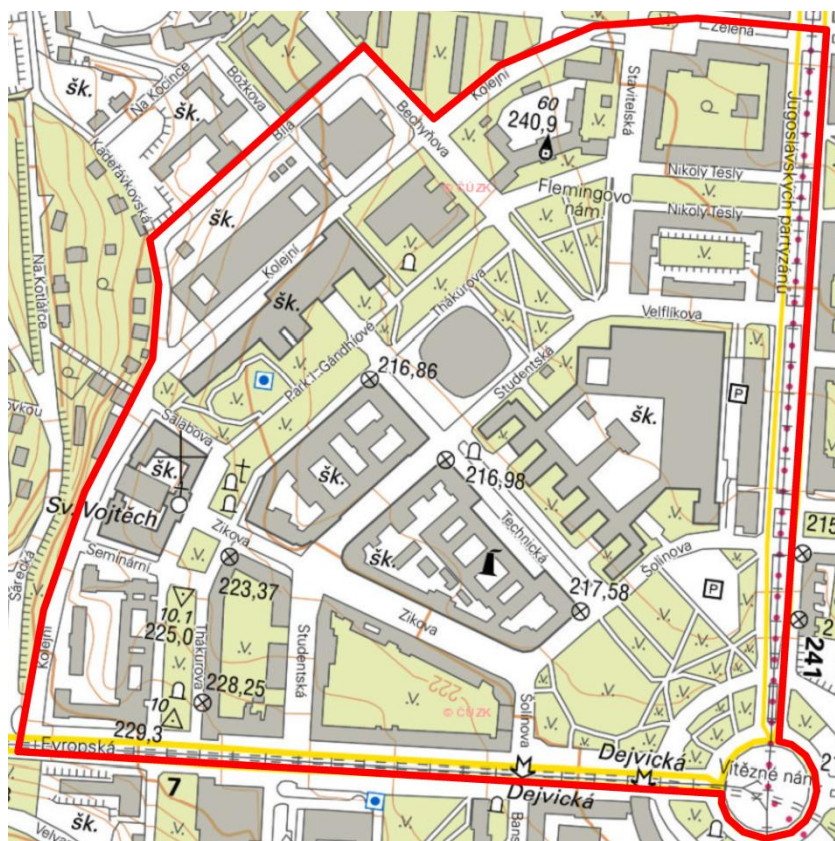
2 PŘEDSTAVENÍ KAMPUSU ČVUT V DEJVICÍCH

2.1 Kampus

Pojmem „kampus“ je v současné době označováno vymezené seskupení budov náležících k jedné univerzitě a zahrnujících primárně rektorát, fakulty, ústavy, koleje, menzy a další administrativní a správní budovy příslušné instituce. Areál kampusu obvykle obsahuje i další objekty – knihovny, přednáškové sály, parky a další. Dále lze v kampusu najít různá sportoviště, objekty volnočasových aktivit nebo různé služby pro zaměstnance a studenty příslušné univerzity. Univerzitní kampus bývá umístěn většinou na okraji města, mimo městskou zástavbu. [15]

2.2 Popis oblasti

Celá zpracovávaná oblast je vymezena takto: Vítězné náměstí, dále ulice Evropská, Kolejní, Kadeřávkovská, Bílá, Bechyňova, zpět na Kolejní, Zelená, Jugoslávský partyzánů a uzavření oblasti opět na Vítězném náměstí.



Obr. 2.1 Vymezení oblasti [Zdroj: ČÚZK]

Oblast kampusu ČVUT v Praze Dejvicích se rozkládá v severozápadním kvadrantu v prostoru okolo Vítězného náměstí. Kvadrant je vymezen ulicemi Evropská a Jugoslávských partyzánů. Celá oblast, o ploše přibližně 42 hektarů, se v tomto prostoru rozprostírá zhruba ve čtvrtkruhu o poloměru 700 metrů. Tento kvadrant, jako jediný ze čtyř, má vhodné geometrické uspořádání navazující na centrální kruhové náměstí. Zpracovávaná oblast obsahuje částečně i městskou zástavbu, a to pouze kvůli celistvosti mapy, aby byl vyplněn celý čtvrtkruh.

Vhodná geometrie areálu má však i svůj zápor. Dejvický vysokoškolský areál není totiž typickým zahraničním kampusem, zejména proto, že je umístěn v návaznosti na městskou zástavbu. Některé univerzitní budovy jsou totiž přímo součástí bloků městské zástavby. To napomáhá i k tomu, že areál není příliš otevřený a chybí mu dostatek ploch se zelení. Největší travnatá plocha, přibližně 2,5 hektaru, se nachází v těsné blízkosti Vítězného náměstí a je na svém místě spíše „omylem“, jelikož měla být již v minulosti zastavěna.

2.3 Dejvický kampus – sídlo především ČVUT

České vysoké učení technické v Praze je jednou z největších a nejstarších technických vysokých škol v Evropě. V současné době ČVUT představuje osm fakult (stavební, strojní, elektrotechnická, jaderná a fyzikálně inženýrská, architektury, dopravní, biomedicínského inženýrství, informačních technologií) a dále pracoviště jako jsou vysokoškolské ústavy, rektorát, studentské koleje, výpočetní a informační centrum, ústřední knihovna ČVUT či nakladatelství ČVUT.

Z výše uvedených fakult v dejvickém areálu kompletně sídlí Fakulta stavební, Fakulta architektury a Fakulta informačních technologií, z více než 50% pak Fakulta strojní a Fakulta elektrotechnická. Dále v areálu sídlí rektorát ČVUT, Studentský dům (součástí je Centrum informačních a poradenských služeb ČVUT), tři studentské menzy, tři studentské koleje a z vysokoškolských ústavů je to Kloknerův ústav, Masarykův ústav vyšších studií a Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky.

Pro úplnost jsou zde uvedena i zbývající sídla ČVUT. Budovy ČVUT se dále nachází na Karlově náměstí na Praze 2, kde má prostory Fakulta elektrotechnická, Fakulta strojní a je zde i studentská kolej. V jiné části Prahy 2, v Albertově, jsou další

prostory Fakulty strojní, spojeny s Fakultou dopravní. Dopravní fakulta má další prostory na Praze 1, dále pracoviště v Děčíně. V obvodu Prahy 1 a 2 má prostory Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, která má pracoviště katedry softwarového inženýrství také v Děčíně. Poslední, osmá, Fakulta biomedicínského inženýrství sídlí mimo Prahu, a to v Kladně. Dále má ČVUT, mimo dejvický areál, další dvě studentské koleje na Praze 6, jednu kolej na Praze 4 Podolí. Největším kolejním areálem je komplex na Strahově. V Praze dále najdeme další působiště ČVUT, například budovu na Julisce v Praze 6, kde se nachází centrum sportovišť. Pro úplnost působišť ČVUT nutno říci, že existují i různá výuková střediska mimo Prahu, například Štola Josef, která slouží pro měřická cvičení Fakulty stavební.

I přes to, že ČVUT sídlí v mnoha lokalitách, dejvický areál je dominantní a jako jediný ho lze nazývat kampusem, tedy vysokoškolským areálem. Dejvický areál byl k tomuto účelu vystavěn a je největším centrem výuky technického vzdělávání v Praze. Význam dejvického areálu byl potvrzen výstavbou Národní technické knihovny (NTK).

Dejvický areál v dnešní době není ovšem pouze sídlem ČVUT. Sídlí zde také Vysoká škola chemicko-technologická v Praze (VŠCHT Praha), které patří jeden velký blok, převážná část druhého velkého bloku (nejstarší části) a malá část třetího bloku budov. V kampusu je také zastoupena Univerzita Karlova (UK) a to díky Katolické teologické fakultě. Pro úplnost dodejme, že ve vymezené oblasti se nachází také Ústav organické chemie a biochemie AV ČR a dále bloky městské zástavby. [7]

2.4 Historie výstavby kampusu ČVUT v Dejvicích

Již na přelomu 19. a 20. století se začalo uvažovat o rozšíření areálu ČVUT. Stávající prostory na Karlově náměstí zdaleka nestačily nárůstu počtu studentů, také nedokázaly reagovat na změny v charakteru výuky. Rozšíření prostor na Karlově náměstí nepřipadalo v úvahu. Profesorský sbor tak 9. května 1911 souhlasil s výstavbou „na volném prostranství mimo dosavadní areál“.

Jednou z variant byly pozemky v Dejvicích poblíž usedlosti Kotlářka. Ty ovšem profesorský sbor zamítl a veškerá pozornost se tak soustředila na jinou variantu, výstavbu na Letné. Koncem roku 1923 padlo definitivní rozhodnutí. Stát pro potřeby

ČVUT zakoupil pozemky v Dejvicích, jelikož převážil názor, že na Letné budou situovány významné státní budovy.

Na konci roku 1924 byl usnesením akademického senátu generálním projektantem nových budov Českého vysokého učení technického jmenován Antonín Engel. Následující rok byl hotov podrobný generální projekt a regulace areálu.

Pro vybudování areálu byl vyhrazen prostor o rozloze zhruba 19 hektarů. Snahou bylo symetrické rozložení budov podél centrální osy. Pro jednotlivé fakulty bylo uvažováno sedm bloků, jeden blok pro rektorát, jeden blok pro ústavy obecných disciplín Vysoké školy chemicko-technologického inženýrství a polední blok pro společné fyzikální ústavy.

Dne 21. června 1925 se uskutečnilo slavnostní položení základního kamene. Stalo se tak při příležitosti oslav šedesáti let existence Spolku inženýrů a architektů. Nutno podotknout, že výstavba se stala předmětem ostré kritiky, to ovšem není předmětem práce.



Obr. 2.2 Generální plán Antonína Engela z roku 1924 – výřez [1]

Za podpory prezidenta Masaryka, dle návrhu A. Engela, vznikly v dnešní Thákurově ulici tzv. Masarykovy koleje. Byly vybudovány v letech 1923 – 1925.

V letech 1925 – 1935 (meziválečné období) byly realizovány pouze dva bloky. Prvním blokem byla Vysoká škola chemicko-technologického inženýrství (dnešní budova A VŠCHT) a druhý blok tvořila Vysoká škola zemědělská a lesnická s Fakultou architektury a pozemního stavitelství, část Fakulty stavebního inženýrství a Zkušební ústav stavebních konstrukcí profesora Kloknera (dnešní budova B VŠCHT).

Z meziválečného období pochází také stavba arcibiskupského semináře s kostelem Sv. Vojtěcha. Tato stavba však nesouvisela s výstavbou areálu ČVUT.

Hospodářská krize ve 30. letech způsobila nejdříve úsporná opatření v rozpočtu a dotacích vysokých škol a následně úplné zastavení výstavby. S počátkem druhé světové války byly budovy vysokých škol obsazeny nacisty.

V padesátých letech se vedly dlouhé diskuze ohledně další výstavby areálu. Přicházela v úvahu různá místa v Praze. Ovšem strach, že by areál v Dejvicích zůstal jenom pouhým torzem, vedl k rozhodnutí dostavět dosavadní centrum ČVUT v Dejvicích. V červnu roku 1957 vypsala rektorát ČVUT veřejnou soutěž na řešení dostavby souboru budov vysokých školy v Dejvicích. Jednomyslně vyhrál návrh Františka Čermáka, Gustava Paula, Vladimíra Hladíka a Jiřího Liberského. Podle poroty měl vítězný návrh správné pojetí, které splňovalo požadavky tehdejší náplně vysokých škol a mělo předpoklady k dalšímu vývoji.

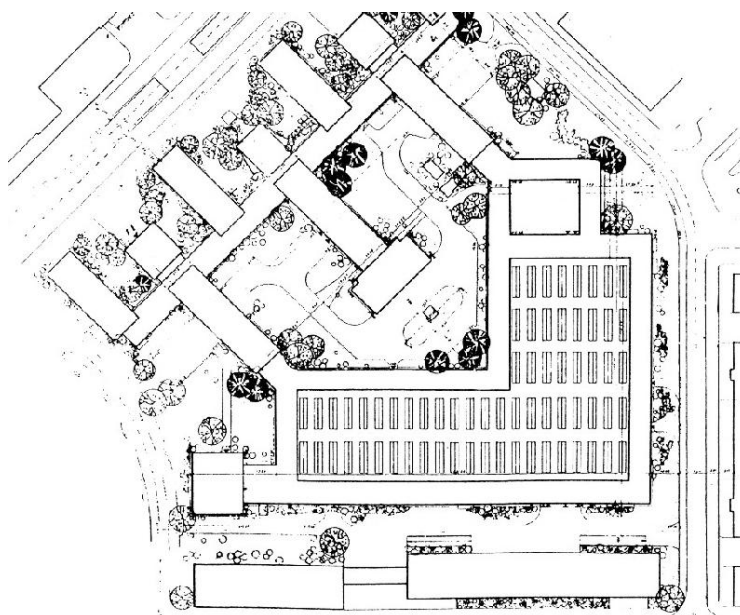


Obr. 2.3 Vítězný návrh Čermáka, Paula, Hladíka a Liberského z roku 1958 – model [1]

Následovalo období rozporů a opakovaných Engelových námitek proti úpravám původního generálního plánu. Nakonec byly prolomeny ledy a výstavba mohla pokračovat dle vítězného návrhu.

Výstavba areálu v Dejvicích byla rozdělena do tří etap.

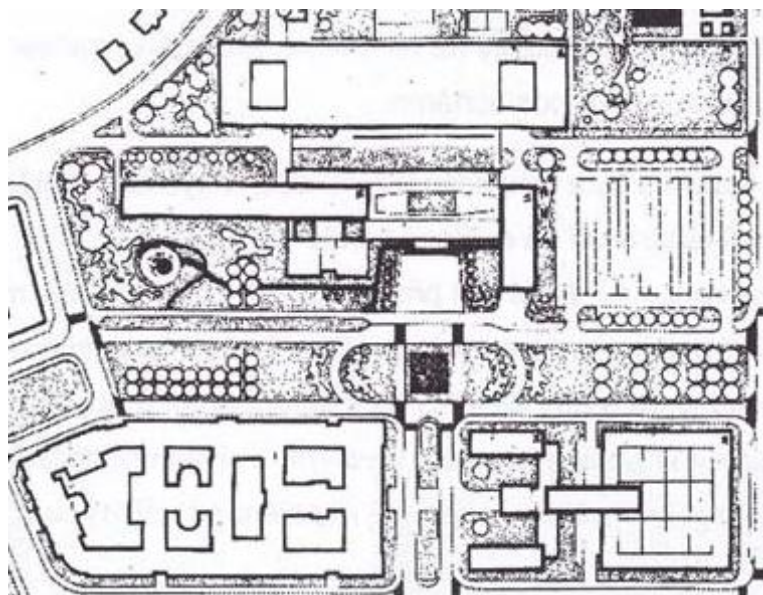
První etapa byla započata v květnu 1960, kdy byly zahájeny stavební práce hřebínkového monobloku fakulty strojního inženýrství a fakulty elektrotechnické. Výstavba bloku se protáhla, místo roku 1964 byl blok slavnostně předán až v roce 1967. Další částí první etapy byly laboratoře náležící těmto fakultám a hala velmi vysokého napětí. Tyto objekty byly realizovány od roku 1965 a k definitivnímu kolaudačnímu řízení došlo v červenci roku 1969. Poslední budova realizovaná v první etapě byla menza (bývalá Technická menza). V původním návrhu měla budova obsahovat také příslušenství jako suterénní garáže, kino či společenský sál. Realizace stavby začala v prosinci 1964. Stejně jako ostatní objekty se rovněž tato stavba neobešla bez problémů a prodlužování termínů. Převážná část budovy byla uvedena do provozu roku 1969, ovšem definitivní kolaudační řízení bylo až v prosinci roku 1973.



Obr. 2.4 První etapa – hřebínkový monoblok a laboratoře [1]

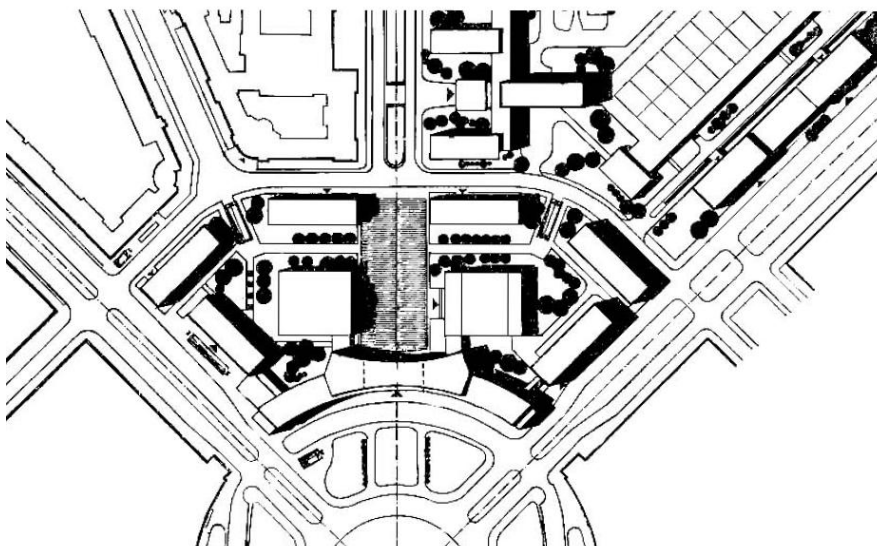
Do druhé etapy patřila výstavba Fakulty stavebního inženýrství, která vznikla spojením fakulty stavební, zeměměřičské a Fakulty architektury. Tato fakulta doposud sídlila na 11 místech, která byla naprosto nedostačující počtem laboratoří a rýsoven. Nakonec bylo rozhodnuto, že nová budova fakulty bude stát na pozemku uzavírající osu

dejvického areálu. V letech 1963 – 1964 probíhala soutěž, jejímž cílem bylo vybrat návrh odpovídající požadavkům, které plynuly zejména z umístění budovy. K realizaci byl vybrán návrh Františka Čermáka, Jaroslava Paroubka, Gustava Paula a Jana Čejky. V návrhu vyhovovala zejména nízká budova C ukončující osu celého reálu ČVUT, tvořící spojovací článek mezi ostatními budovami komplexu Fakulty stavební. Jako první začala být budována budova A. Byla dokončena a uvedena do provozu v září roku 1971. Jako další byly realizovány budovy B a C, jejichž budování mělo složitější průběh. Na přelomu roku 1973 a 1974 se dokonce uvažovalo o přerušení výstavby, k tomu ovšem nedošlo. Blok B a C byl dokončen koncem roku 1977. Kvůli prodlužování termínů výstavby se objevil další problém. Projekt budovy D, vypracovaný před 10 lety, byl již zastaralý a musel být přepracován. Přes četné připomínky bylo kolaudační rozhodnutí pro budovu D vydáno v srpnu 1983.



Obr. 2.5 Druhá etapa – Fakulta stavební [1]

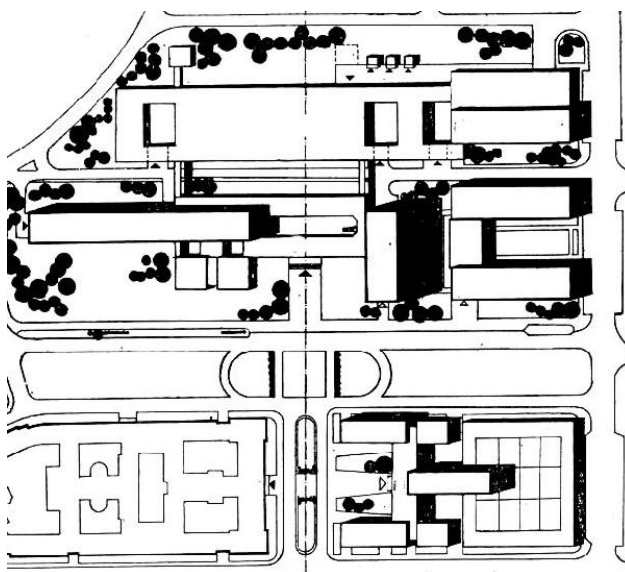
Regulační plán Antonína Engela umístil budovu rektorátu na konec osy areálu ČVUT. Ovšem vítězný návrh z roku 1958 počítal ve třetí etapě s umístěním budovy rektorátu ČVUT do čela náměstí. Spolu s rektorátem měl komplex budov v čele náměstí obsahovat i knihovnu, podzemní garáže, zdravotní středisko, byty, závodní jídelnu, výstavní místnosti a klubovní či společenské místnosti. Přestože přípravné studie vznikaly dvacet let a návrh čela náměstí byl několikrát přepracován, tato část návrhu nebyla dodnes realizována.



Obr. 2.6 Jeden z návrhů nerealizovaného rektorátu [1]

V 70. a 80. letech měla být vystavěna druhá budova Fakulty strojní. Tato budova měla stát naproti budově VŠCHT, tedy na území dnešní Národní technické knihovny. Realizace však byla odkládána a k výstavbě vůbec nedošlo. Stejně tak nedošlo k výstavbě nové samostatné budovy Fakulty architektury. Poslední stavbou areálu z tohoto období je tedy víceúčelový Studentský dům – menza, prodejna literatury, poliklinika. Tato budova byla vystavěna v letech 1984 – 1986.

Po výstavbě Studentského domu se stavební práce na kampusu v Dejvicích zastavily na 20 let.



Obr. 2.7 Návrh nerealizované Fakulty strojní a Fakulty architektury [1]

Mezi nejmladší budovy areálu patří budova Národní technické knihovny (NTK), která byla vybudována v letech 2006 – 2008 a pro veřejnost byla zpřístupněna v září 2009. Dále byla postavena budova Fakulty architektury (FA), jejíž provoz byl zahájen v roce 2011. V této budově z části sídlí i Fakulta informačních technologií. Mezi nové budovy v neposlední řadě patří Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky (CIIRC), jehož výstavba proběhla v letech 2014 – 2017. Komplex se skládá ze dvou budov, budovy A, se sídlem rektorátu ČVUT a budovy B stojící na území bývalé Technické menzy. Ke slavnostnímu otevření došlo 2. května 2017. [1], [6], [8], [9]

3 TEORETICKÁ ČÁST

Úkolem třetí kapitoly je čtenáře seznámit s důležitými základními pojmy týkajícími se řešené problematiky. V závěru kapitoly je také charakterizován software použitý ke zpracování dat.

3.1 Mapa

Mapa je jedno z kartografických děl vznikající jako základní produkt činnosti kartografa. Je těžké vybrat jednu jedinou definici mapy, protože takových definic existují přinejmenším stovky. Např. národní definice zní: „Mapa je zmenšený generalizovaný konvenční obraz Země, nebeských těles, kosmu či jejich částí, převedený do roviny pomocí matematicky definovaných vztahů (kartografickým zobrazením), ukazující podle zvolených hledisek polohu, stav a vztahy přírodních, socioekonomických a technických objektů a jevů.“ (ČSN 73 0401, 1990)

Další kartografická díla jsou např. glóby (trojrozměrné kulové modely Země), atlasy (systematicky uspořádané soubory map) apod. Specifickou skupinu plány. Plány zobrazují tak malá území, že na rozdíl od map, se v nich ještě neprojevuje zkreslení.

Mapy se dají klasifikovat na základě mnoha různých kritérií: podle obsahu, účelu, počtu mapových listů, podle způsobu vzniku atd. Např. podle obsahu by se zpracovávaná mapa zařadila mezi mapy tematické, podle účelu se jedná o mapu orientační pro veřejnost. Přesné klasifikování „nástěnné mapy kampusu ČVUT v Dejvicích“ není úplně jednoznačné. Tato mapa částečně odpovídá také termínu plán, vzhledem ke zvolené vizualizaci je tato mapa 3D pohledem. [2]

Vzhledem k požadovanému výstupu a předpokládanému účelu mapy bylo při zpracování diplomové práce vycházeno z teorie o základních zásadách a pravidlech pro tvorbu map.

3.2 Základní zásady tvorby mapy

V ideálním případě je mapa dílem více odborníků. Aby byla mapa použitelná, je nutné dodržovat při její tvorbě jisté zásady. Takovéto zásady jsou formulovány na základě principů teoretické kartografie i praktických zkušeností.

- **Zásada jednoty** – obsah celého území mapy musí být zpracován po odborné, technické i estetické stránce jednotně a stejně pečlivě
- **Zásada koordinace** – spolupráce a rozvržení prací mezi odborníky
- **Zásada jednoduchosti** – výsledná mapa by neměla být zbytečně přehlcená spoustou prvků → „méně, někdy znamená více“
- **Zásada prostorové názornosti** – vyjádření prostorového rozmístění a vazeb znázorňovaného tématu musí odpovídat skutečnosti a účelu mapy
- **Zásada srozumitelnosti** – vyjadřovací jazyk musí být srozumitelný pro co nejširší okruhy uživatelů → „mapa je tím lepší, čím snadněji se čte“
- **Zásada zvýraznění dominant** – nejdůležitější prvek obsahu mapy musí být graficky nejvýraznější, sleduje se pojmový řetězec: téma → název → hlavní vyjadřovací prostředek → legenda (téma je jednoznačně obsaženo v názvu, ten je vyjádřen hlavním a nejvýraznějším prostředkem a je umístěn na začátek legendy)
- **Zásada výběru** – dle účelu mapy je proveden individuální výběr objektů a jevů pro obsah mapy
- **Zásada měřítka** – každé měřítko vyžaduje specifický přístup při výběru prvků, generalizaci i při úpravě znakového klíče obsahu mapy
- **Zásada generalizace** – závisí zejména na rozhodnutích odborníka přes tematiku mapy (konceptuální generalizace) a na technických postupech kartografa (grafická generalizace)

[4], [5]

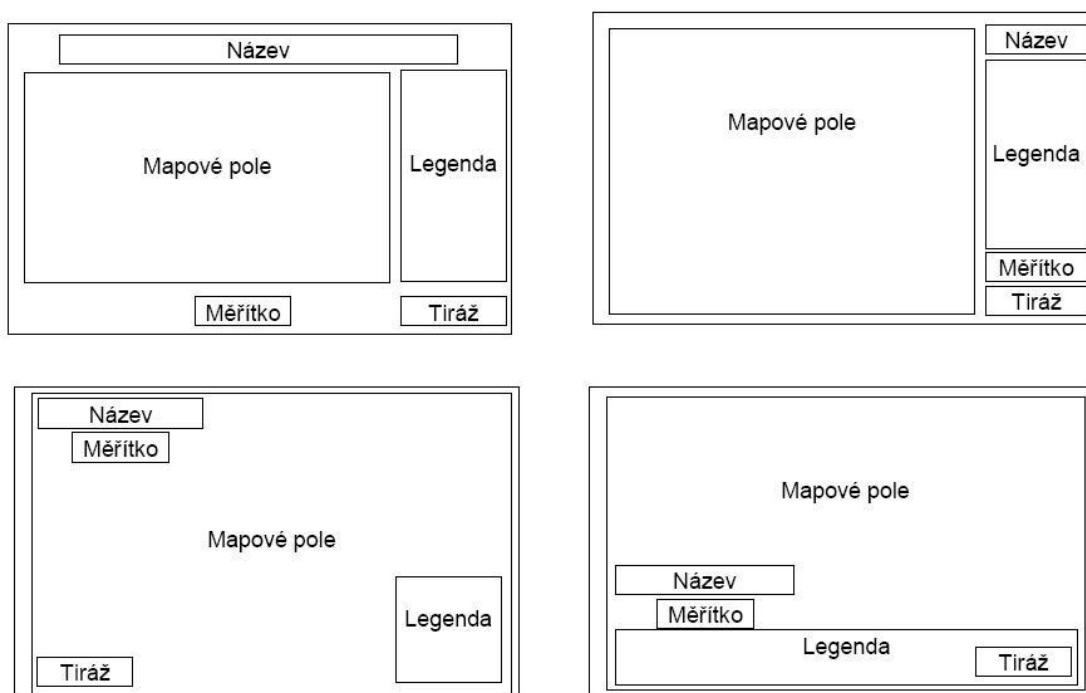
3.3 Kompozice mapy

Kompozicí mapy se rozumí uspořádání základních strukturálních prvků mapového díla na mapovém listu. Toto rozmístění závisí nejen na účelu a měřítku mapy, ale také na tvaru či velikosti znázorňovaného území, dále na formátu mapového listu.

Sestavení výsledné kompozice mapy je především výsledkem tvůrčích schopností autora, jde o schopnost dodržet řadu kartografických zásad. [2], [3], [4]

3.3.1 Základní kompoziční prvky

Mezi základní kompoziční prvky patří název mapy, legenda, měřítko, mapové pole a tiráž. Základní kompoziční prvky by měla obsahovat každá mapa, výjimku tvoří mapy, které jsou součástí rozsáhlejších souborů mapových děl (např. státní mapové dílo). Ze všech těchto prvků by měla být nejdominantnější vlastní mapa, nejvýraznějším písmem by měl být napsán název mapy. [2], [3], [4]



Obr. 3.1 Příklady kompozice mapy [4]

Název mapy

Název musí obsahovat věcné (*co?*), prostorové (*kde?*) a časové (*kdy?*) vymezení zobrazovaného jevu. Umísťuje se nejčastěji k hornímu okraji mapového listu a měl by být proveden dostatečně velkým a výrazným písmem. Je totiž nejdůležitějším písmenným prvkem v mapě. Je potřeba, aby byl čitelný i z větší vzdálenosti a právě kvůli čitelnosti se používají zejména jednoduchá bezpatková písma. Další zásadou je, že se v názvu nepoužívá slovo „mapa“.

Téma zadané kartografovi musí být stručně, ovšem jednoznačně obsaženo právě v názvu mapy. Jedná se o výše zmíněné věcné, prostorové a časové vymezení jevu. Pokud není jev časově významně proměnlivý, časové vymezení se v názvu nemusí uvádět. Jestliže je název příliš dlouhý, často se dělí na titul a podtitul. Titul se píše vždy velkými písmeny a podtitul malými písmeny, menšími než titul. [3], [4]

Legenda

Legenda obsahuje výklad použitých mapových znaků a dalších kartografických vyjadřovacích prostředků včetně barevných stupnic. Pokud je legenda příliš obsáhlá, je možné ji uvést jako samostatnou knižní přílohu.

Obecně platí několik zásad – legenda musí být úplná, nezávislá, srozumitelná, logicky uspořádaná a v souladu s vyjádřením v mapě.

Úplností legendy se rozumí obsažení všech vyjadřovacích prostředků, které jsou použity v mapové kresbě a naopak. Stručně řečeno: „Co je v mapě, je v legendě. Co je v legendě, je v mapě“. U tematických map se často vypouští prvky topografického podkladu.

Nezávislost spočívá v tom, že legenda obsahuje znaky, které jednoznačně vyjadřují prvky obsahu mapy. K porušení nezávislosti dojde tehdy, pokud jednomu objektu v mapě lze přiřadit dva různé znaky.

Srozumitelnost legendy znamená, že je vypracována s ohledem na okruh budoucích uživatelů. Je potřeba dobrá čitelnost a zapamatovatelnost. Logické uspořádání legendy představuje systematické rozčlenění do skupin a v rámci skupin zachování posloupnost jednotlivých znaků.

Poslední zásadou je soulad legendy s vyjádřením v mapě. Tím se rozumí, že provedení znaků v legendě musí být stejné jako provedení znaku v mapě. Znak v legendě musí být stejně veliký, stejně barevný, mít stejnou velikost apod. jako znak v mapě. Rozdílnost znaků se bere jako vyjádření odlišné kvality či kvantity znázorňovaného jevu.

Vypracování legendy je jedním z nejnáročnějších a nejdůležitějších kroků při tvorbě mapy. Je nutné dodržet všechny zásady, aby obsah mapy byl logicky uspořádaný a jeho grafické znázornění mělo optimální znakový klíč. [3], [4], [13]

Měřítko

Měřítko mapy závisí zejména na účelu a tematickém zaměření kartografického díla. Volba měřítka je závislá na významu území, jeho zvláštěnostech, dále na rozměrech mapového listu a důležitá je také přehlednost a čitelnost mapy. Měřítko by mělo být, pokud možno, standardní, mělo by umožnit snadné převody či srovnání obsahu různých map.

Uváděno je v grafické či číselné podobě, popřípadě slovně. Pokud je použito číselné měřítko, mělo by být ve vhodně zaokrouhlené dekadické formě. Častěji se však využívá grafické měřítko. První výhoda grafického měřítka spočívá v tom, že při tisku či kopírování dochází ke zvětšování a zmenšování mapy a grafické měřítko se přizpůsobí. Zatímco číselné nebo slovní se po takové úpravě stane chybným. Druhou výhodou proč je lepší použít měřítko grafické je, že mapa je často v nestandardním měřítku, tj. například 1 : 35 755, grafické měřítko je tak vhodnější než číselné, které by působilo nezvykle. [3], [4]

Tiráž

Tento kompoziční prvek je souborem informací o různých hlediscích tvorby mapy a o vlastnictví mapy. Tiráž vždy obsahuje jméno autora či vydavatele mapy, místo a rok vydání mapy. Dále jsou zde obsaženy informace o kartografickém zobrazení, nakladateli, druhu tisku, podkladových zdrojích atd. Tiráž se umísťuje zejména k pravému dolnímu okraji mapy a píše se většinou drobnějším písmem.

[3], [4], [13]

Mapové pole

Mapové pole je hlavní částí mapového díla, zobrazuje vlastní mapu. Je sestaveno dle kartografických zásad a ohraničeno vnitřním rámem. Mapové pole může být ohraničeno buď geometricky pravidelným rámem, nebo rámem nepravidelným jako např. státní hranice. Rozlišují se tři druhy mapového pole – plně využitě mapové pole,

mapové pole s ostrovní mapou (detailně rozpracované pouze zájmové území) a ostrovní mapa (mapový obraz je ohraničen hranicí zájmového území). [3], [12]

3.3.2 Nadstavbové kompoziční prvky

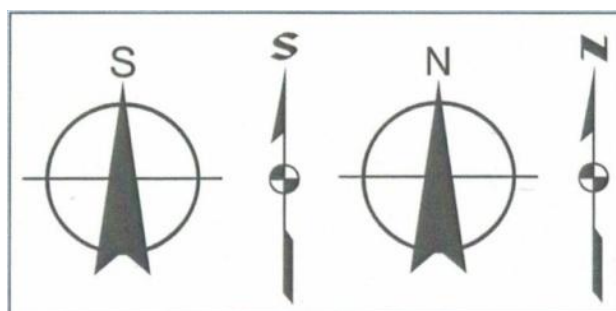
K nadstavbovým prvkům patří grafické (vedlejší mapy, grafy, aj.) a textové (tabulky, přehledy, aj.) marginálie. Tyto prvky se používají pro zvýšení informační hodnoty a atraktivnosti mapy. Při vhodně zvolené kompozici lze zkvalitnit jak čitelnost, tak i přehlednost a názornost mapy.

Je třeba vždy velice pečlivě zvážit počet užitých nadstavbových kompozičních prvků, jejich nadměrný počet může mapu zatížit, ta se pak stane nepřehlednou, nečitelnou. Nadstavbové prvky musejí být užity tak, aby svojí výrazností odpovídaly svému významu v mapě. Při rozvrhování kompozice tedy stále platí, že nejdominantnějším kompozičním prvkem musí být mapové pole a nejvýraznějším písmenným prvkem název mapy. [2], [3], [4]

Směrovka

Jde o grafické vyjádření orientace mapy vůči světovým stranám. Nejčastěji se směrovka zobrazuje pomocí magnetické střely směřující na sever. V mapách se uvádí vždy. Existují pouze tři výjimky, kdy se směrovka uvést nemusí. A to, pokud mapa obsahuje zeměpisnou síť, pokud se jedná o známé území (např. mapa České republiky) nebo pokud je mapa součástí mapového souboru, který je orientovaný určitým směrem jako celek (např. státní mapové dílo).

Směrovka může obsahovat popis či písmenné označení světových stran. To se provádí v jazyce stejném jako název, legenda a tiráž mapy. Na české mapě se tak nesmí objevit směrovka s anglickými písmeny N, E, S a W. [3], [4]



Obr. 3.2 Příklady směrovek [2]

Logo

Logo se vztahuje k tématu mapy, autorovi, vydavateli nebo jiným subjektům. Je znázorněno jako grafický symbol nebo obrázek. [3], [4]

Tabulky, grafy, blokdiagramy

Tyto nadstavbové prvky zpravidla obsahují zpřesňující údaje použité pro vyhotovení mapy nebo informace doplňující tematiku mapy.

Tabulkou se rozumí každé systematické uspořádání údajů. Tabulka je členěna na řádky a sloupce, v počítači se tvoří různými tabulkovými procesory. V mapách se používají pouze přehledné tabulky.

Grafy se vyskytují ve dvou základních grafických formách, a to jako diagram nebo schéma. Diagram obsahuje doplňující informaci nebo shrnuje tematiku mapy. Schéma vyjadřuje postup konstrukce mapy či strukturu mapového jevu.

Blokdiagram, kromě zpřesňujících a shrnujících údajů, obsahuje také řezy, profily apod. Tento kompoziční prvek vhodně doplňuje hlavní téma mapy, zpřesňuje, vysvětluje či konkretizuje zvolené pojmy nebo vazby mapového obsahu. [3], [4]

Vedlejší mapy

Vedlejší mapy zobrazují lokalizační mapky nebo výřezy. Jde o doplnění hlavní mapy ve stejném či jiném, zejména menším, měřítku. [3], [4]

Obrázky

Použitím obrázků v kompozici mapy se doplňuje estetická stránka mapy. Obrázky přispívají k atraktivnosti a přitažlivosti, nesmí však působit příliš dominantně, rušivě. [3], [4]

Textové pole

Textové pole je zastoupeno vysvětlujícími texty, definicemi, popisy metod, napsanými mottý apod. Jejich provedení se řídí jak českým pravopisem, tak i obecnými typografickými zásadami. [3], [4]

Citace a reklamy

Citace se řídí podle platných norem. Tímto způsobem se v mapě uvádí prameny použité k sestavení mapy, a to z důvodu respektování autorských práv vztahujících se ke všem použitým zdrojům.

Reklamy se do map umisťují zejména za sponzorské příspěvky. Ty totiž většinou pomáhají pokrýt náklady na vydání mapy. [3], [4]

Rejstříky a seznamy

Tyto prvky obsahují výčty objektů, lokalit nebo výpisy různých souborů. Pro jejich zobrazení se často využívá zadní strana mapy. [3], [4]

3.4 Vyjadřovací prostředky kartografie

Studium jazyka mapy je jednou z nejnáročnějších částí kartografie. V současné době se odlišují tři varianty jazykové koncepce mapy. Přestože jejich autoři vycházejí ze stejného základu, každý kartografické vyjadřování vysvětluje svým osobitým způsobem. Nicméně platí, že všechny varianty jazykové koncepce mapy mají jako hlavní vyjadřovací prostředek ***kartografický znak***. Dalšími vyjadřovacími prvky mohou být grafy, diagramy, rastry, v jistých případech i popis.

Kartografické vyjadřovací prostředky jsou základem vizualizace různých prostorových jevů, jejich kvality, kvantity i vzájemných vztahů v geografickém prostoru. Lze jimi znázornit nejrůznější vlastnosti geografických objektů a procesů, dále je seskupit, třdit či klasifikovat. Díky tomu dnes tematickou kartografií využívají i jiné vědní obory pro vyjádření svých výsledků. [2], [3], [5]
















3.4.1 Kartografické znaky

Jak již bylo zmíněno, kartografický znak je základní vyjadřovací prostředek sdělující nám informace o vlastnostech znázorňovaného jevu. Každý takovýto znak má jistou formu (vzhled), obsah (význam) a polohu (lokalizaci). Vše, co se z mapy dozvíme, je díky kartografickým znakům.

Obsah mapy je tvořen prvky zobrazených bodovými, liniovými či plošnými kartografickými znaky v nejrůznějších tvarech, barvách a velikostech. [2], [3], [5]

3.4.1.1 Bodové znaky

Existuje spousta bodových a maloplošných jevů, které se dají snadno znázornit bodovým znakem. Vyjádření kvalitativních a kvantitativních atributů geografických jevů se provádí pomocí parametrů znaku, kterých je u bodového znaku pět – tvar, velikost, struktura, výplň a orientace.

Tvar			
Velikost			
Struktura			
Výplň			
Orientace			

Obr. 3.3 Ukázka parametrů bodových znaků [5]

Tvarem je vyjádřena především kvalitativních vlastnost jevu. Podle charakteru tvaru lze dělit bodové znaky do těchto čtyř skupin:

- **geometrické** – jedná se o jednoduché geometrické obrazce (kruhy, trojúhelníky, elipsy apod.), jejichž výhodou je jednoduchá a snadná konstrukce
- **symbolické** – svým grafickým provedením charakterizují třídu objektů (kostel, kůň, míč aj.), jsou to obecné kresby čtenářem vnímané jako určitý typ objektu
- **obrázkové** – vyjadřují zobrazovaný objekt formou siluety či perspektivního pohledu (Eiffelova věž, Národní divadlo, atd.), znázorňují unikátní objekty, v mapě se tedy vyskytují každý pouze jednou
- **alfanumerické** – v mapě jsou skutečnosti uvedeny písmeny nebo číslicemi (zkratky, letopočty, aj.), písmena a číslice jsou znakem pouze tehdy, pokud nejsou popisem jiného kartografického znaku

Geometrický	
Symbolický	
Obrázkový	
Alfanumerický	1306 Fe 0304 NaCl 72415 B.A.S. 34 728

Obr. 3.4 Ukázka skupin bodových znaků [5]

Velikost znaku je nejvhodnějším parametrem pro vyjádření kvantity jevu, kdy velikost znaku je úměrná kvantitě znázorňovaného jevu. Velikost znaku se počítá především u geometrických bodových znaků.

Strukturou znaku se rozumí vnitřní grafické členění znaku. Slouží především ke snadnějšímu rozlišení jednotlivých bodových znaků v mapě.

Výplní je myšleno barevné či rastrové provedení znaku nebo dílčích částí v rámci jeho struktury. Vyjadřují se tak kvalitativní vlastnosti jevu. Změnou intenzity barvy lze znázornit i kvantitu, ovšem pouze u dostatečně velikých znaků.

Otočení znaku kolem jeho středu, osy nebo těžiště se nazývá orientace. Používá se pro vyjádření polohy jevu vůči souřadnicové síti (např. světovým stranám), vůči jinému objektu (např. spádovost k úřadu) nebo vůči směru pohybu (např. směr migrace).

K umístění bodového znaku se využívá tzv. vztažný bod, což může být střed nebo těžiště či jiný logický bod. Pokud se znaky překrývají, menší znak se vykresluje přes větší.

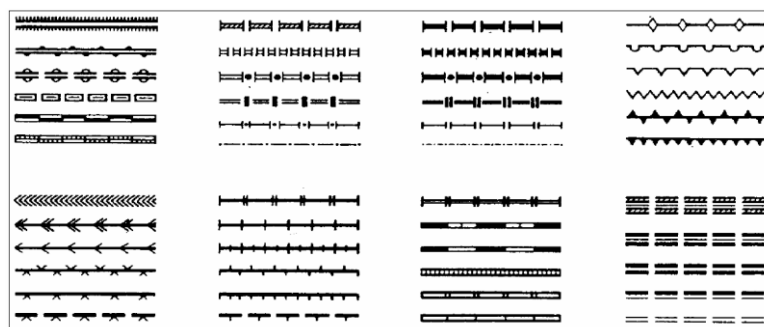
Bodový znak se používá buď jako samostatný vyjadřovací prostředek v metodě bodových znaků, nebo jako součást složitějších liniových, plošných či jiných vyjadřovacích prostředků v ostatních metodách. [2], [3], [5]

3.4.1.2 Liniové znaky

Liniové znaky slouží k vyjádření liniových jevů, kterých je spousta (např. řeky, silnice, aj.). K vyjádření kvantitativní a kvalitativní vlastností jevů se u liniových znaků využívá čtyř parametrů – struktura, tloušťka, orientace a barva.

Struktura znaku vyjadřuje kvalitu jevu a je tvořena grafickými prvky uskupenými do liniového celku. Existují struktury základní, jako je plná či čerchovaná čára nebo složité struktury doplněné doprovodnými znaky (křížky, vlnky, geometrické znaky, atd.).

Tloušťka znaku je nejvhodnějším parametrem pro vyjádření kvantity jevu. Určuje se podle vztahu úměrnosti tloušťky znaku ke kvantitě znázorňovaného jevu. Tloušťkou liniového znaku také lze znázornit odlišení významu či nadřazenosti jevů dle kvalitativních vlastností (např. hranice státní, krajské, obecní).



Obr. 3.5 Ukázka liniových znaků – různá struktura a tloušťka [3]

Orientace znaku představuje nesouměrnost znaku podél nebo napříč jeho osy. Existují tak dva typy orientace liniových znaků, podélná a příčná. Podélná znamená vyjádření směru podél vztažné osy → dopředu či dozadu, příčnou orientací se rozumí směr napříč vztažnou osou → vlevo či vpravo od osy.

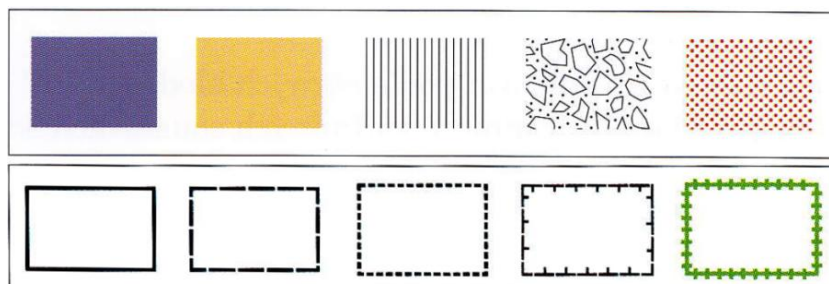
Barvou lze vyjádřit jak kvantitativní, tak i kvalitativní vlastnosti jevů. Pro kvantitu je však vhodnější využít jiný parametr, výše zmíněnou tloušťku.

U liniových znaků slouží k jejich umístění tzv. vztažná linie. Ta se většinou shoduje s osou linie či hlavní čarou liniového znaku. Tam, kde může dojít k překrývání znaků, platí opět, že menší znak se vykresluje přes větší.

Použití liniového znaku je buď samostatný vyjadřovací prostředek v metodě liniových znaků, nebo jako součást složitějších plošných či jiných vyjadřovacích prostředků v jiných metodách. [2], [3], [5]

3.4.1.3 Plošné znaky

Plošný kartografický znak je častým vyjadřovacím prostředkem, jelikož se využívá pro znázornění velkoplošných jevů, kterých je velké množství. Plošný znak má pouze dva parametry – výplň a obrys.



Obr. 3.6 Ukázka parametrů plošných znaků [5]

Výplň plošného znaku značí barevné či rastrové vyplnění plochy znaku. Důležité je vhodně graficky vymezit a vykřýt celou plochu znaku jednotným způsobem. Výplní se mohou vyjadřovat jak kvalitativní, tak i kvantitativní vlastnosti jevu nebo jeho dílčích částí. Znázorněním kvalitativních vlastností jsou např. klimatické oblasti, bažinatá území či národnostně stejné oblasti. Kvantitativní vlastnosti se vyjadřují číselnými relacemi, jedná se např. o hustotu obyvatel.

Obrys plošného znaku je tvořen linií ohraničující výplň. Používá se zejména pro vyjádření kvalitativních vlastností a pro jeho znázornění je využíváno všech parametrů liniového znaku.

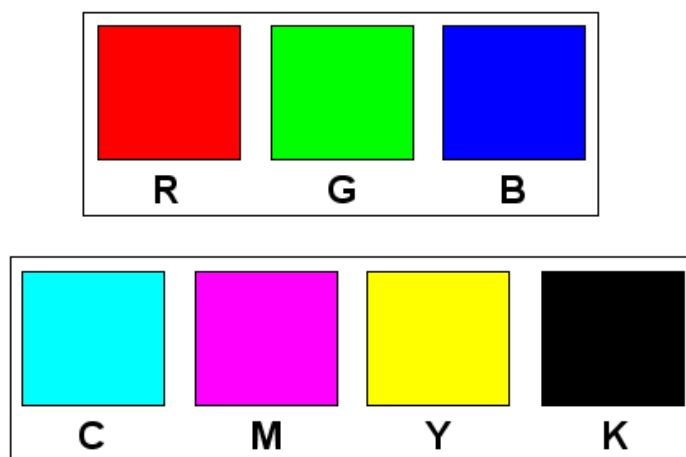
Plošný znak lze využít jako samostatný vyjadřovací prostředek v areálové metodě nebo jako součást složitějších prostředků v jiných metodách. [2], [3], [5]

3.4.2 Významné vyjadřovací prostředky v mapě

3.4.2.1 Barvy

Barvy mají mezi kartografickými vyjadřovacími prostředky výjimečné postavení, jsou samostatným vyjadřovacím prostředkem a zároveň jsou součástí všech prvků mapy. Díky barvám je mapa oživena, zpřehledněna a poskytuje možnosti rozlišení.

Dělí se na chromatické, všechny viditelné pestré barvy spektra, a achromatické, stupnice šedi a bílá s černou. Barvy vytvářené v počítačovém prostředí jsou kombinacemi barev základních – červená (R), zelená (G) a modrá (B), které tvoří základní barvový systém RGB. Míšením základních barev pak vznikají všechny chromatické i achromatické barvy. V dnešní době je při tisku převážně používán doplňkový (složený ze základních barev) barvový systém CMYK – azurová (C = cyan), purpurová (M = magenta), žlutá (Y = yellow), černá (K). Pro tisk je nutné převést barvový systém RGB na CMYK.



Obr. 3.7 Základní barvy RGB a doplňkové barvy CMYK

Barva má tři základní parametry – tón, jas a sytost. Tón je charakterizován vlnovou délkou barevného záření a bývá označován názvem barvy (červená, modrá aj.). Jas barvy je dán poměrem barvy spektrální a černé, sytost barvy poměrem barvy spektrální a bílé.

Jedním důležitým aspektem použití barev v kartografii je jejich psychické působení. Například teplé barvy, jako červená a žlutá, navozují pocit tepla, naopak studené barvy, zelená a modrá, vzbuzují pocit chladu. Dále např. modrá a zelená se nejlépe čtou z kratší vzdálenosti, zatímco purpurová je viditelná z velké vzdálenosti. Modrá se vedle purpurové jeví vzdálenější. Také např. zelená barva působí daleko klidněji než červená. Toho všeho se dá v kartografii využít.

Stejně jako ostatními vyjadřovacími prostředky i barvami lze rozlišit kvantitativní a kvalitativní jevy. Pro kvalitu jevu se využívá co jev, to jiná barva. Např. modrá se využívá pro vodstvo, hnědá pro výškopis, zelená pro vegetaci atd. Na druhou

stranu kvantita se vyjadřuje intenzitou určité barvy. Platí, čím vyšší intenzita jevu, tím intenzivnější barva. Například vyjádření kladných teplot se děje pomocí červených odstínů. Typické je také užití hypsometrie, což spočívá ve vybarvení každé výškové vrstvy barvou odpovídající příslušnému výškovému stupni. Nejdříve se zvolí stupně, poté se vytvoří hypsometrická stupnice. Hypsometrie umožňuje snadnou orientaci ve výškových poměrech na mapě.

Vyjádření prvků v mapách by se mělo dále řídit základními zásadami použití barev. Pro velké plochy se užívají světlé a málo syté barvy, naopak malé plochy se vykreslují tmavšími a sytými odstíny. Pro bodové a liniové znaky se používají tmavé, syté odstíny barev. V současné kartografii se upřednostňují barvy jasnější, méně syté. [3], [4], [5]

3.4.2.2 Písmo

Mapa je tvořena dvěma neoddělitelnými složkami, popisnou a grafickou. Popisná složka zahrnuje popis obsahu mapy (geografické názvosloví) a kompozičních prvků. Tato složka mapy tedy vyžaduje použití písma.

Písmo má čtyři základní parametry – rod, řez, velikost a barvu. Díky možnostem měnit parametry písma lze popisem prvky obsahu mapy odlišit či zdůraznit a zvýšit tak přehlednost a atraktivnost mapy.

Rod písma je určen jménem a souborem znaků. Jako popis mapy se volí střídmý, zásadně ne dekorativní rod písma. V jedné mapě by měly být obsaženy maximálně dva rody písma, vzájemně odlišitelné. Titul, podtitul, legenda, tiráž a měřítko se píše stejným rodem o různých řezech. Při počítačové tvorbě to znamená, že je využito více fontů jednoho rodu nebo se použije jeden font a mění se jeho vlastnosti. Font označuje datový soubor obsahující znaky pouze pro jeden řez jednoho rodu písma.

Dalším parametrem je řez, který určuje tloušťku čáry, sklon a šířku písma. Podle tloušťky se rozlišuje písmo velmi slabé, slabé, normální, půltučné, tučné a extra tučné. Sklon písma určuje, zda je písmo skloněné (kurzíva) nebo stojaté. Šířkou se rozdělí písmo na zúžené, normální a široké.

řez písma	příklad použití
základní / normální	Göteborg
kurzíva	<i>Gotland</i>
polotučný	Göteborg
polotučná kurzíva	<i>Gotland</i>
tučný	Stockholm
tučná kurzíva	<i>Gotland</i>
kapitálky	STOCKHOLM
zúžený	Göteborg
rozšířený	Göteborg

Obr. 3.8 Ukázka řezů písma – font Myriad [2]

Velikost písma se udává počtem typografických bodů. V Evropě se převážně používá jednotka cicero odpovídající 12 typografickým bodům ($1b = 0,376 \text{ mm}$). Vlastní výška písmen je závislá na rodu písma, různá písma stejného počtu bodů mohou mít různé výšky. V mapě odpovídá velikost popisu významu popisovaného prvku. Obecně je doporučena minimální velikost písma 7 typografických bodů. V jedné mapě by mělo být maximálně pět velikostí jednoho rodu písma, které jsou od sebe snadno odlišitelné.

Posledním parametrem písma je barva. Jedná se o barvu výplně či obrysu, jejíž volba je asociativní ve vztahu ke kategorii popisu (např. vodstvo modře).

Existují další možnosti, jak odlišit popis v mapě, např. podtržení, stínování nebo úprava mezer mezi písmeny.

Správně vyřešený popis mapy je důležitý nejen pro čitelnost, ale i pro estetiku mapy. Jde o jeden z nejobtížnějších kroků při tvorbě mapy. Platí, že významnější prvky se zobrazují výraznějším popisem než prvky méně důležité. Pro tvorbu popisu mapy je nejvhodnější písmo groteskové, které je bezpatkové a tvořené jednoduchými písmovými tahy o stejné tloušťce. Užívá se také písmo antikvové, jehož písmové tahy jsou stínované a zakončené patkou. Umístění popisu je většinou individuální, provázanost kresby kartografických znaků a k nim příslušných popisů musí být jednoznačná.

V neposlední řadě je nutné pečlivě vyřešit také popis mimo obsahu mapy, jako název mapy, legenda a další údaje. [2], [3], [5]

3.5 Použitý software ArcGIS

Geografický informační systém ArcGIS od společnosti ESRI je určený pro práci s prostorovými daty. Obsahuje softwarové nástroje, data a služby, díky kterým je možno vytvářet, vyhledávat, zobrazovat, analyzovat a sdílet data, mapy, nástroje i pracovní postupy pomocí různých zařízení, v podstatě odkudkoliv. Platforma ArcGIS umožňuje uživatelům vybrat si, jaké prostředky k práci použijí. Zda zvolí základní a propracované desktopové aplikace pro vytváření, správu a analýzu obsahu GIS nebo zda si vyberou aplikace pro práci s GIS v terénu či specializované aplikace v mobilních zařízeních nebo zda upřednostní webové aplikace zpřístupňující GIS širšímu okruhu uživatelů. Součástí platformy je také serverová část, kde je celá řada programátorských vývojových prostředí a nástrojů pro práci s databázemi.

Jednou významnou výhodou ArcGIS je, že lze data zobrazit do mapy, což je mnohdy srozumitelnější než mnoho tabulek. Mapa v ArcGIS je interaktivní a propojená s databází. V databázi stačí změnit parametry či vybrat jinou datovou sadu a vizualizace mapy se změní tak, aby zdůraznila zkoumaný jev. Výslednou mapu pak lze sdílet s celou veřejností. [14]

3.5.1 Desktopová aplikace ArcMap

Pro veškeré mapové úlohy, včetně kartografie, slouží v ArcGIS Desktop aplikace ArcMap. Prostředí aplikace umožňuje použití nástrojů pro zpracování, analýzu i následné zobrazení výsledků a z nich vytvoření mapy.

Tato aplikace byla na trh uvedena v roce 2000, tehdy jako zcela nová generace GIS software Esri. Byla doprovázena aplikací ArcCatalog umožňující uspořádání, vyhledávání nebo přidávání obsahu apod. Postupem času aplikace přibývaly.

Přibýly např. aplikace ArcScene a ArcGlobe, které jsou součástí nadstavby ArcGIS 3D Analyst (3D analýza). Tyto aplikace umožňují uživatelům ArcMap zobrazení 3D dat. ArcScene pracuje s malým územím bez uvážení zakřivení Země, ArcGlobe může zobrazit i celý glóbus. [14]

3.5.2 Desktopová aplikace ArcGIS Pro

Vzhledem k rychlému technickému vývoji není aplikace ArcMap již zcela dostačující. Společnost ESRI tak vytvořila zcela novou desktopovou aplikaci založenou na moderních základech – ArcGIS Pro.

Výhodou této moderní desktopové aplikace je, že umí s 3D daty pracovat stejně jako s 2D. Není tedy zapotřebí speciálních aplikací pro zobrazení 3D dat, jelikož ty má ArcGIS Pro již začleněny.

Základním způsobem práce ArcGIS Pro jsou projekty obsahující soubory mapových kompozic, stylů, dokonce i geoprocessingových nástrojů apod. Aplikace umožňuje pracovat s několika mapami najednou. Mapová okna mohou být mezi sebou provázána svojí polohou, ale i stupněm přiblížení. Pro jedno území tak lze porovnávat různá data nebo grafické návrhy. V jednom projektu je také možné vytvořit různé množství výkresů, a tak pracovat současně na mapách různých formátů.

Do budoucna se počítá s tím, že by ArcGIS Pro převzal „žezlo“ desktopové aplikace GIS. Zatím se však ArcGIS Desktop skládá z aplikací ArcGIS Pro, ArcMap, ArcCatalog, ArcScene, ArcGlobe a řady dalších součástí a doplňků, které jsou stále podporované a plnohodnotné. [14]

Poznámka: V celé kapitole **3.5 Použitý software ArcGIS** bylo také čerpáno z informací od pana Ing. Vladimíra Zenkla, školitele a konzultanta GIS, z firmy ARCDATA PRAHA, s.r.o.

4 PODKLADOVÁ DATA

4.1 Digitální data

Jedním z prvních kroků práce bylo získání vhodných podkladových dat týkajících se vymezeného území. Tento krok byl zároveň nejdůležitějším krokem, jelikož bez vhodných podkladových dat by nebylo možné mapu vytvořit. Kontaktovala jsem tedy Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy, který je správcem informačního systému o území hlavního města, poskytuje geografická data a další výstupy z tohoto systému nejen odborníkům, ale i široké veřejnosti.

Vzhledem k rozsahu zpracovávané lokality a požadovaným datům nebylo nutné vyplňovat žádost o bezplatném poskytnutí dat pro vzdělávací účely, data bylo možné stáhnout zdarma jako „Open Data“ přímo z Geoportálu Praha.

Open Data (Otevřená data) jsou data volně a bezplatně dostupná na internetu. Formát a struktura těchto dat umožňují strojové zpracování, ke kterému vydavatel dat poskytuje právní svolení, díky kterému mohou být data dále volně využívána a také zpracovávána. Mnoho světových, ale i českých měst, umožňuje přístup k datům otevřeným způsobem a dává tak možnost široké veřejnosti data dále využít. Otvírání dat veřejné správy přináší pozitiva v různých oblastech, zejména poskytování kvalitnějších služeb pro občany, zvýšení informovanosti obyvatelstva, redukce administrativy a zátěže IT infrastruktury veřejné právy a jiné. Hlavní město Praha poskytuje Otevřená data od 1. dubna 2015. Data jsou poskytována ve formátech shapefile, geoJSON, GML, DXF a rastrových formátech TIFF a JPG. Kromě rastrových dat jsou Otevřená data publikována v souřadnicových systémech S-JTSK a WGS-84. [10], [11]

Získaná digitální data z Geoportálu Praha byla využita pro tvorbu podkladu mapy. Jednalo se zejména o 3D model zástavby a Digitální technickou mapu Prahy. Jako pomocné materiály byly využity Ortofotomapa Prahy a Digitální model terénu.

4.1.1 Popis digitálních dat

Pro lepší představu a snazší práci s daty jsou v této kapitole uvedeny stručné charakteristiky použitých podkladových dat.

4.1.1.1 3D model zástavby

Model zástavby vznikl v letech 2001 až 2008, v současné době je pokryto již celé území hlavního města. Vstupními daty pro tvorbu modelu byly lomové body střech a svrchních částí budov, jejichž prostorové souřadnice byly získány fotogrammetrickým vyhodnocením leteckých měřických snímků. Modelování bylo provedeno v systému Microstation a následně byla data převedena do 3D shapefile.

Každá budova se skládá z několika zaměřených ploch, které se dělí do 8 různých skupin – svislé obvodové plochy, vodorovné střešní plochy, šikmé střešní plochy, dílčí plochy kruhových střešních ploch, vikýře a střešní nástavby, komíny, význačné věže na střeše, výtahy a větrání a klimatizace. Dále je u každého prvku uvedeno číslo příslušné skupiny a v neposlední řadě má každý prvek identifikační číslo budovy, do které náleží.

Výsledná přesnost 3D modelu zástavby je 0,5 m. Vzhledem k velkému objemu dat je model rozdělen do více mapových listů 1 : 5 000 nebo podle katastrálních území. Pro účely této práce byly využity 2 mapové listy, a to BD3_Prah70 a BD3_Prah80.

Model zástavby je každoročně aktualizován na základě nového nalétání snímků, ze kterých se modelují nově vzniklé budovy nebo se naopak odstraňují budovy již neexistující. [10], [11]

4.1.1.2 Digitální technická mapa Prahy (DTMP)

Digitální technická mapa Prahy je součástí projektu Digitální mapa veřejné správy hl. m. Prahy (DMVSP). Tento projekt byl zahájen v roce 2013 jako pokračování projektu Digitální mapa Prahy (DMP). Správu a aktualizaci DTMP zajišťuje IPR Praha, realizaci technologie pak společnost GEFOS a.s. a INTERGRAPH CS s.r.o.

DTMP je základním polohopisným mapovým dílem popisujícím území hlavního města Prahy. Tato mapa obsahuje nejpodrobnější a dlouhodobě aktualizovaný obraz stavu polohopisu a všech sítí technické infrastruktury pro celé území hlavního města. Je zpracována jako vektorová databáze, kterou lze využít pro projekční a analytickou činnost, kartografické výstupy nebo pro tvorbu informačních systémů o území.

Digitální technická mapa Prahy je tvořena Účelovou mapou povrchové situace (UMPS), Prvky sítí technické infrastruktury (IS), dále Administrativně – správní hranicí

a dvěma odvozenými vrstvami – Mapa technického využití (MTVU) a vrstva Budovy. UMPS obsahuje prvky budov, komunikací, zeleně, vody a dalších objektů. Z datového hlediska tvoří prvky IS jednu jedinou třídu (vrstvu), informace o typech sítí a dalších vlastnostech jsou obsaženy v attributech. Administrativně – správní hranice obsahují zejména hranice hl. m. Prahy, hranice městských obvodů, hranice správních obvodů, hranice městských částí a hranice katastrálních území. MTVU je vrstva s plošnou topologií, která obsahuje polygony druhů využití území. Poslední vrstva Budovy obsahuje polygony skutečného umístění budov a jejich identifikaci včetně napojení na RÚIAN.

Z datového obsahu DTMP byla nakonec využita pouze vrstva z Účelové mapy povrchové situace, a to DTMP – liniová kresba účelové mapy povrchové situace (TMUMPS_L.shp). Přesnost této vrstvy odpovídá měřítku 1 : 500. [10], [11]

4.1.1.3 Ortofotomapa Prahy

Ortofotomapa Prahy je složena z leteckých snímků, které jsou umístěny do systému S-JTSK a upravených dle výškových poměrů do roviny. Pixel výsledné ortofotomapy odpovídá ve skutečnosti 10 cm a její dostupnost je v kladu mapových listů 1 : 1 000.

Barevné ortofotomapy Prahy jsou pravidelně vytvářeny již od roku 1996. Nejdříve bylo rozhodnuto aktualizovat čtvrtinu území ročně. Nárůst poptávky po aktuálních datech způsobil, že od roku 1999 začala být snímkována polovina území ročně. Další pokrok přinesl rok 2007, kdy se začalo zpracovávat celé území Prahy každý rok. V dnešní době je však letecké snímkování a následná tvorba ortofotomap prováděna dvakrát za rok – vegetační a mimovegetační období. [10], [11]

4.1.1.4 Digitální model terénu (DMT) – rastr

DMT modeluje holý zemský povrch, holý ve smyslu bez vegetace a lidských výtvorů jako jsou budovy, mosty apod. Současný model terénu Prahy byl vytvořen z leteckého snímkování z roku 2010. Přesnost modelu terénu je 1 m, což odpovídá úrovni podrobnosti map měřítka 1 : 5 000. [10], [11]

4.2 Terénní šetření

Jak již bylo zmíněno, pro tvorbu podkladu byla využita digitální data. Tato data ovšem obsahovala pouze informace o tom, zda je daný prvek budova, travnatá plocha, ulice apod. Data nesdělovala nic o tematickém obsahu. Nikde v datech nebylo uvedeno, že právě tato budova je rektorát ČVUT, že se ulice jmenuje Evropská nebo že na tomto místě stojí menza apod. Aby bylo možné vytvořit kompletní mapu s odpovídajícím popisem, bylo nutné tyto údaje získat.

Nejvhodnějším zdrojem pro získání těchto údajů bylo terénní šetření. Byl prozkoumán celý kampus a díky tomu byly získány potřebné informace pro vytvoření obsahu a následného popisu mapy. Údaje získané terénním šetřením byly tyto:

- **rozřazení budov** – bylo zjištěno, které budovy patří ČVUT, které jiným vysokým školám, které budovy jsou státními institucemi a které budovy jsou pouze městská zástavba
- **názvy budov** – byly získány přesné názvy a zkratky jednotlivých škol, fakult, kolejí apod.
- **rozčlenění budov** – bylo zjištěno, že některé objekty se skládají z více budov samostatně označených, to se týká Fakulty stavební (budova A, B, C, D, H), strojní (A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2, laboratoře) a elektrotechnické (A3, A4, B3, C3, C4, D3, laboratoře) a Vysoké školy chemicko-technologické (A, B, C)
- **vchody ČVUT** – byly určeny hlavní vchody do fakult, ústavů a rektorátu
- **součásti ČVUT** – byly získány informace o dalších objektech náležících ČVUT, jako je knihovna, nakladatelství aj.
- **názvy ulic a náměstí** – byly získány názvy ulic a náměstí, které se nacházejí ve vymezené oblasti kampusu
- **zastávky MHD** – bylo zjištěno, kde mají zastávky autobusy a tramvaje, jak se zastávky jmenují a které linky tam staví, zjištěno bylo také, kde všude jsou vstupy do metra
- **parkoviště** – bylo zjištěno, kde všude se nacházejí parkovací místa a zda jsou placená

5 PRAKTICKÁ ČÁST

V této kapitole je uveden podrobný pracovní postup tvorby nástěnné mapy kampusu ČVUT v Dejvicích.

K vyhotovení digitální podoby mapy byly využity aplikace ArcMap 10.5, ArcScene 10.5 a ArcGIS Pro 2.1 systému ArcGIS Desktop od společnosti ESRI.

5.1 Podklad mapy

5.1.1 Úprava 3D modelu zástavby

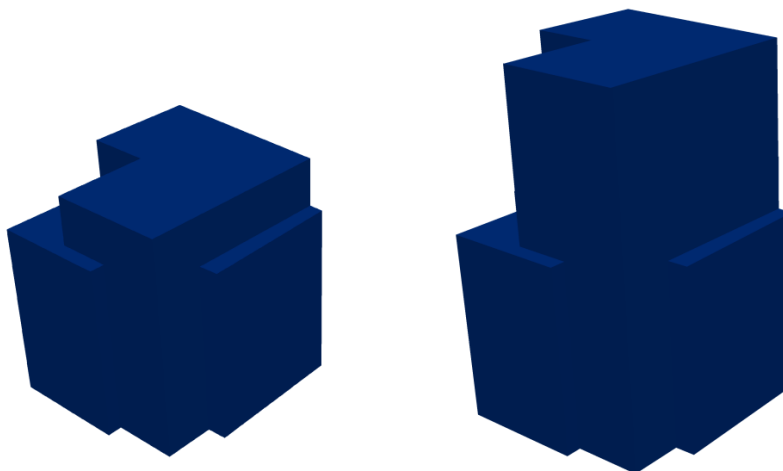
Protože 3D model zástavby obsahuje prostorová data, jeho úprava probíhala v aplikaci ArcScene, kde lze taková data zobrazit.

Pro celou práci byla v záložce *Catalog* založena nová geodatabáze → *New File Geodatabase*. Název byl zvolen *kampus_CVUT*.

Pomocí záložky *Add Data* byly do prostředí *ArcScene* přidány dva mapové listy 3D modelu (BD3_Prah70.shp a BD3_Prah80.shp). Tyto listy obsahovaly daleko větší území, než bylo pro práci potřeba. V geodatabázi byla založena nová třída prvků → *New* → *Feature Class*, kde bylo nutné zadat název, v kolonce *Type* vybrat typ *Polygon Features* a v *Geometry Properties* zaškrtnout možnost *Used to store 3D data*. Dále pomocí funkce *Select By Draped Envelope* bylo v mapových listech vybráno pouze potřebné území a bylo zkopírováno do nově založené třídy *kampus*. Poté už bylo pracováno s touto novou třídou.

Pro třídu *kampus* byla spuštěna editace pomocí funkce *Edit Feature* → *Start Editing*. Bylo tak možné polygony upravit. První úpravou bylo rozdělení některých polygonů. Např. Dejvická kolej byla začleněna do polygonů zástavby, proto muselo dojít k oddělení. K tomu byla využita funkce *Cut Polygons*. Další úpravou byl vznik nových polygonů. Pomocí funkce *Create Features* byly vytvořeny potřebné polygony, např. byl vytvořen celý průchod mezi Fakultou stavební a Fakultou architektury nebo byly vytvořeny prosklené střechy u Masarykovy koleje. Prosklené střechy chyběly nejspíše z důvodu špatného vyhodnocení leteckých snímků. Poslední, ale důležitou

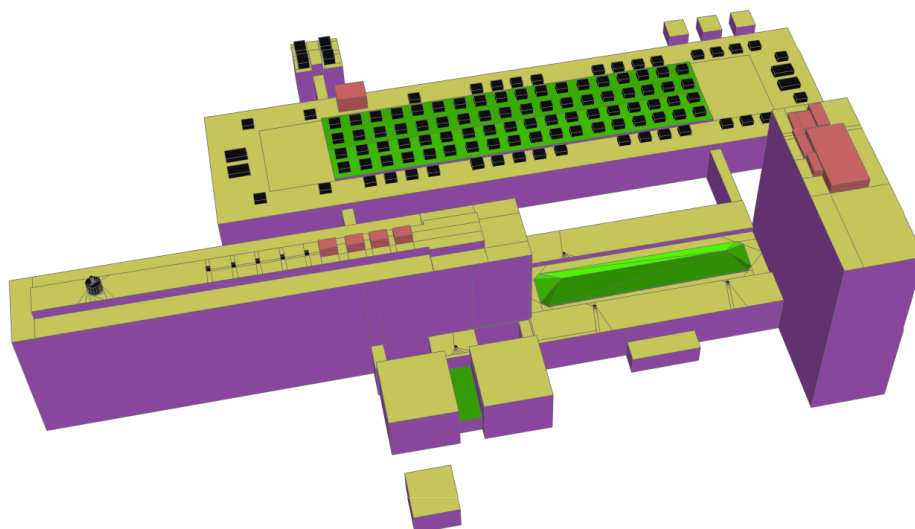
úpravou, bylo zvýšení rektorátu ČVUT. V záložce *Edit Sketch Properties* byly změněny Z-ové souřadnice vrchních rohů budovy.



Obr. 5.1 Ukázka zvýšení rektorátu

Editace byla průběžně ukládána (*Save Edits*). Po dokončení úprav polygonů byl do atributové tabulky přidán sloupec (*Add Field*) *ID_budovy*, který sloužil k rozčlenění polygonů budov. Budovy se totiž skládaly z jednotlivých polygonů. Bylo tedy nutné, aby polygony náležící jedné budově měly stejné *ID*. Vyplnění tohoto sloupce bylo provedeno hromadnými operacemi. Vždy byly označeny všechny polygony jedné budovy a v atributové tabulce jim bylo hromadně přiděleno *ID*. Následně bylo vše uloženo (*Save Edits*) a editace byla ukončena (*Stop Editing*). *ID* byly voleny tak, že budovy ČVUT měly čísla od 1, budovy jiných škol a státních institucí byly číslovány od 100, ostatní od 200.

Protože pro další práci s daty bylo vhodnější, aby se s budovami dalo pracovat jako s jednotnými celky a ne pouze s jejich jednotlivými částmi (svislé zdi, střechy aj.), byly polygony převedeny na jiný typ prvku. V záložce *ArcToolbox* → *3D Analyst Tools* → *Conversion* byla vybrána funkce *Layer 3D to Feature Class*. Ve funkci bylo nutné vyplnit vstupní data (*Input Feature Layer*), což byla třída *kampus*, dále název výstupní třídy (*Output Feature Class*), ta byla nazvána *model*, a jako poslední muselo být zvoleno, podle čeho budou data seskupena (*Grouping Field*), byl zvolen atribut *ID_budovy*. Po spuštění funkce se vytvořila nová třída *model*, která se již neskládala z jednotlivých polygonů, ale z celých objektů. Dále již bylo pracováno pouze s novou třídou *model*.



Obr. 5.2 Ukázka budov složených z polygonů

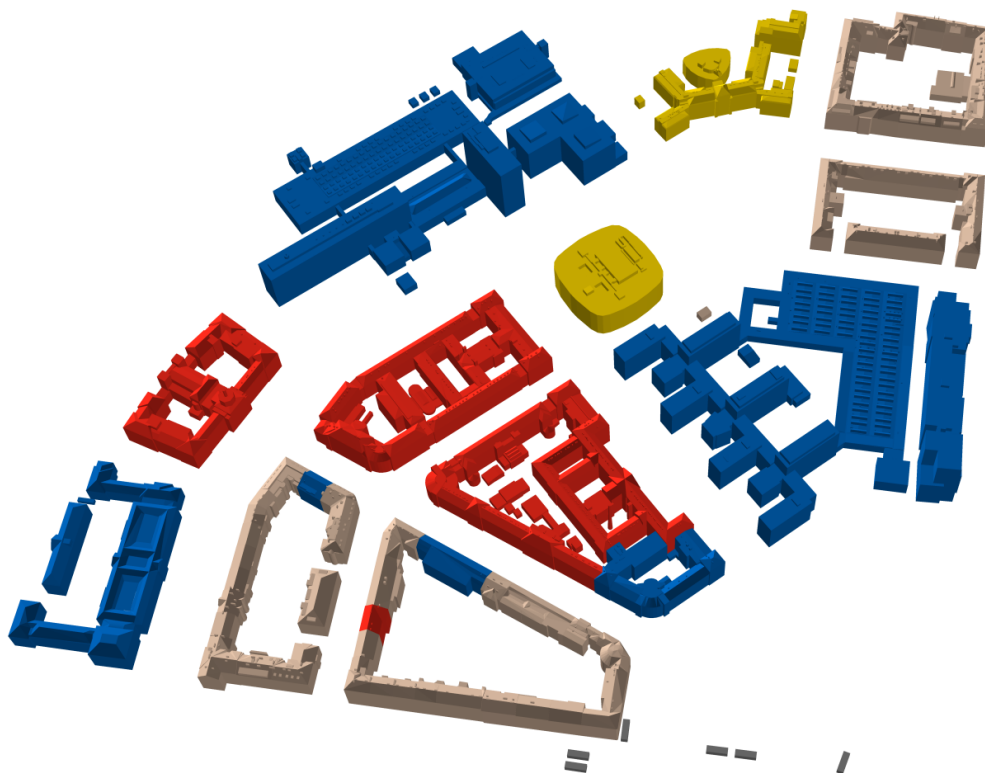
Pro lepší orientaci v datech byl v atributové tabulce třídy přidán sloupec (*Add Field*) *součást_zkratka*. Do tohoto sloupce byly vyplněny informace o tom, která budova kam patří. Např. Fakulta stavební je propojena průchodem s Fakultou architektury, což by mohlo vést k tomu, že fakulty budou brány jako celek, i když tomu tak není. Díky sloupci *součást_zkratka* je zřejmé, že se jedná o dvě různá pracoviště „FSV“ a „FA“. Naopak Vysoká škola chemicko-technologická se skládá ze tří nepropojených budov, díky zkratce „VŠCHT“ u všech tří budov bude jasné, že budovy patří k sobě. Pro doplnění byl přidán sloupec *součást_celý_název* obsahující celé názvy objektů.

Následně bylo pojednáno o tom, jak celou třídu prvků graficky zobrazit. Variant bylo více. Vše bylo prováděno v záložce *Properties* → *Symbolology* → *Categories* dané třídy. V této záložce bylo možné data dělit do různých kategorií a graficky je měnit.

Jako první varianta bylo vyzkoušeno barevné rozdělení do kategorií podle sloupce *součást_zkratka*. Toto rozdělení bylo však nevhodné, protože mapa by obsahovala příliš mnoho barev.

Pro snazší kategorizaci dat byl do atributové tabulky přidán ještě jeden sloupec *rozdělení*. Objektům bylo přiřazeno pět různých atributů – budovy ČVUT, budovy jiných škol, budovy státních institucí, budovy městské zástavby a vchody metra. V záložce *Symbolology* pak byly kategorie voleny podle nového sloupce *rozdělení*. Pro ČVUT byla zvolena barva modrá, jiné školy byly zobrazeny barvou červenou.

Automatickým doplněním těchto barev by byla, pro státní instituce, zelená. Ovšem předpoklad, že zelená barva bude využita pro travnaté plochy, tuto barvu vyřadil. Byla tedy vybrána žlutá. Pro zástavbu byla použita méně výrazná barva – světle hnědá, metro bylo zobrazeno barvou šedou.

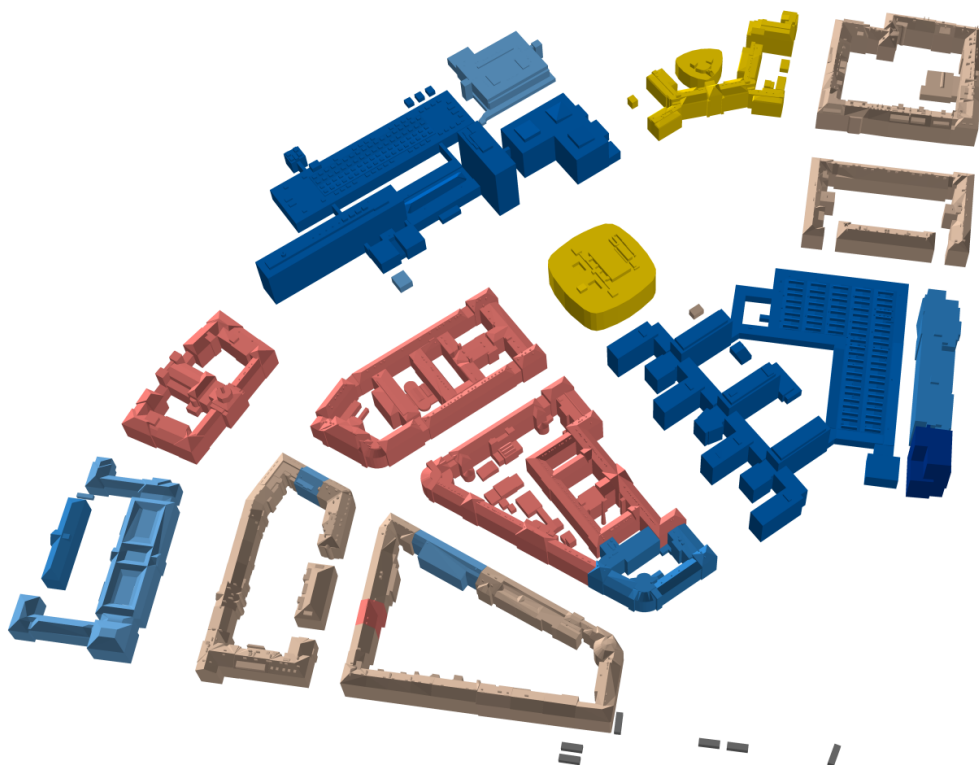


Obr. 5.3 Ukázka rozdělení do pěti skupin

Ani druhé rozdělení nevyhovovalo. Budovy ČVUT splývaly a jiné školy byly příliš výrazné. Ve sloupci *rozdělení* tak byly, místo atributu „budovy ČVUT“, přidány čtyři jiné atributy – rektorát, fakulta, ústav, součásti. Vzniklo tak osm finálních kategorií, které lze najít v uvedené tabulce. Také byla změněna, zesvětlena, červená barva jiných škol a budovy ČVUT byly zobrazeny čtyřmi odstíny modré barvy.

Tab. 5.1 Výsledné grafické rozdělení budov

<i>rozdělení</i>	<i>RGB</i>	<i>grafika</i>
rektorát ČVUT	0, 54, 145	
fakulta ČVUT	0, 101, 189	
vysokoškolský ústav ČVUT	47, 135, 206	
součásti ČVUT	106, 173, 228	
státní instituce	255, 217, 0	
jiné vysoké školy	255, 132, 125	
zástavba	224, 192, 167	
metro	130, 130, 130	



Obr. 5.4 Ukázka výsledného grafického rozdělení budov

5.1.2 Tvorba plošné pokladové vrstvy

Po upravení 3D modelu bylo nutné ještě vytvořit podkladovou vrstvu pod budovy, aby podklad mapy byl kompletní. Jinak by vypadalo, že se budovy vznášejí ve vzduchu. Pro vytvoření podkladové vrstvy byla využita liniová kresba účelové mapy povrchové situace (TMUMPS_L.shp) a 3D model zástavby.

Vytvoření plošné podkladové vrstvy proběhlo v aplikaci ArcMap a ArcScene programu ArcGIS Desktop verze 10.5.

V geodatabázi *kampus_CVUT* byla založena nová třída prvků → *New* → *Feature Class*, kde bylo nutné zadat název a v kolonce *Type* vybrat typ *Polygon Features*. Název třídy byl zvolen *plochy*. Do prostředí ArcMap byla také přidána (*Add Data*) vrstva TMUMPS_L.

Před započítím tvorby podkladové vrstvy bylo stanoveno, že ji bude tvořit devět skupin – budova, silnice, chodník, travnatá plocha, parkování, koleje, zpevněná plocha, ostatní a zvlášť bude vykreslen okraj podkladové plochy. Pro tento účel byl v atributové tabulce třídy *plochy* přidán sloupec (*Add Field*) *typ*.

Při terénním šetření byly zjištěny všechny parkovací plochy v areálu. Do podkladu mapy byla nakonec zakreslena pouze dvě velká placená parkoviště (u MÚVS a u FEL) a kolmá parkoviště spadající do fialové zóny Prahy 6. Podélné parkování nakonec zakresleno nebylo, protože mapu příliš zatěžovalo a dělalo ji nepřehlednou.

Pro tvorbu ploch podkladové vrstvy bylo nutné zapnout panel *Editor* pro editaci třídy a zvolit možnost *Start Editing*. Poté v záložce *Create Features* byla zvolena třída prvků *plochy*, která měla být editována a kresba ploch mohla být zahájena pomocí nástrojů v *Construction Tools*. ArcMap nabízí kreslení několika nástroji: polygonem (*Polygon*), obdélníkem (*Rectangle*), kruhem (*Circle*), elipsou (*Elipse*) atd. Pro tuto tvorbu byl využit nástroj *Polygon*. Následovala tvorba jednotlivých ploch podkladové vrstvy. Nejdříve došlo k vytvoření ploch budov obkreslením půdorysů objektů z 3D modelu zástavby, těmto plochám byl vždy vyplněn atribut *typ* – budova. Následovalo vytvoření ostatních ploch, a to obkreslením liniové vrstvy TMUMPS_L. Vždy po vykreslení jednoho prvku byl vyplněn atribut *typ* (silnice, koleje aj.) a byly uloženy změny (*Save Edits*).

Shapefile TMUMPS_L obsahoval linie osy kolejí, komunikací, zeleně, chodníků, nepolohopisné prvky apod. Tyto informace napomohly k vyplnění atributu *typ* u třídy *plochy*. Přesto nebyly dostačující, proto byla pro doplnění informací použita Ortofotomapa Prahy z leteckých snímků z konce roku 2017.

Posledním krokem tvorby plošné vrstvy byla kontrola a oprava její topologie. Topologie byla kontrolována proto, aby data byla čistá a nestalo se, že ve výsledné mapě bude podklad obsahovat mezeru nebo naopak bude některá plocha přetažena přes jinou hodně výrazně.

Nejdříve byla založena nová *Feature Class*, do které byla importována data tak, aby vše připadlo pouze jedné vrstvě. Dále byla v geodatabázi založena nová topologie (*new* → *Topology*). Při tvorbě nového souboru topologie bylo nutné nastavení parametrů, podle kterých byla provedena automatická kontrola topologie. Byly nastaveny parametry zajišťující ošetření překrývání se v rámci vrstvy (*Must Not Overlap*) a také zajišťující odhalení vzniklých mezer (*Must Not Overlap Have Gaps*). Překrytí a vzniklé mezery byly výsledkem nepřesného obkreslení podkladových dat. Např. u složitějších objektů docházelo k přidání nadbytečných nebo naopak k vynechání

















důležitých vrcholů polygonů a tím se jednotlivé polygony překrývaly, mezery naopak vznikaly nedotažením ke správné linii.

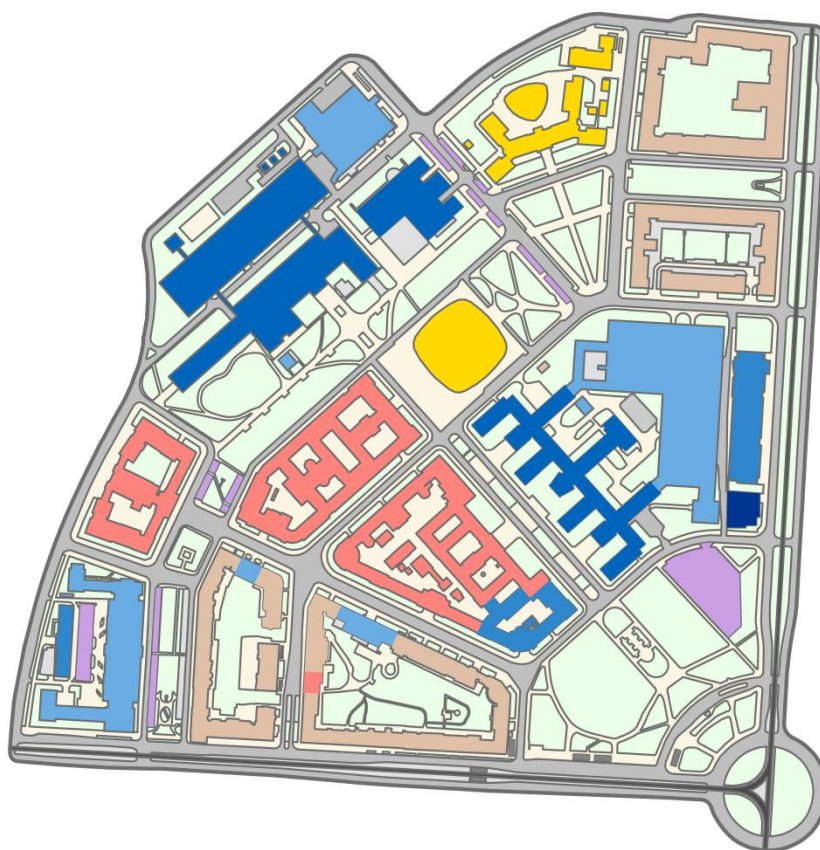
Následně byla topologie spuštěna a zobrazena. Výsledky kontroly se zobrazily nad plochami červenou barvou. Chybná topologie byla opravena, poté znovu zkontrolována. Pokud nebylo dosaženo nulového zjištění chyb, byly chyby opět opraveny a kontrola provedena ještě jednou.

Po vytvoření a zkontrolování topologie třídy *plochy* bylo potřeba určit barevné provedení podkladové vrstvy. Vše bylo prováděno v záložce *Properties* → *Symbol* → *Categories* dané třídy. V této záložce byla data rozdělena do různých kategorií.

Nejdříve byly kategorie zvoleny podle sloupce *typ*. Barvy byly voleny s ohledem na to, aby podkladová vrstva nebyla výraznější než již vytvořená vrstva *model* s 3D budovami. Barvy byly vyhovující, pouze plochy s atributem *budova* byly nakonec rozděleny tak, aby byly barevně odlišeny jako u třídy *model*. Za tímto účelem byl přidán sloupec *rozdělení* stejný jako u třídy *model*. Kategorie pak byly vytvořeny kombinací obou sloupců – *typ* a *rozdělení*. Výsledná kategorizace a barevné řešení je uvedeno v tabulce.

Tab. 5.2 Výsledné grafické rozdělení ploch

<i>typ</i>	<i>rozdělení</i>	<i>RGB obrys</i>	<i>RGB výplň</i>	<i>grafika</i>
budova	rektorát ČVUT	-	0, 54, 145	
	fakulta ČVUT		0, 101, 189	
	vysokoškolský ústav ČVUT		47, 135, 206	
	součásti ČVUT		106, 173, 228	
	státní instituce		255, 217, 0	
	jiné vysoké školy		255, 132, 125	
	zástavba		224, 192, 167	
	metro		130, 130, 130	
silnice	typ	110, 110, 110	191, 191, 191	
chodník			251, 245, 227	
travnatá plocha			235, 254, 231	
parkování			202, 159, 228	
koleje			76, 76, 76	
zpevněná plocha			225, 225, 225	
ostatní			204, 204, 204	
okraj			-	



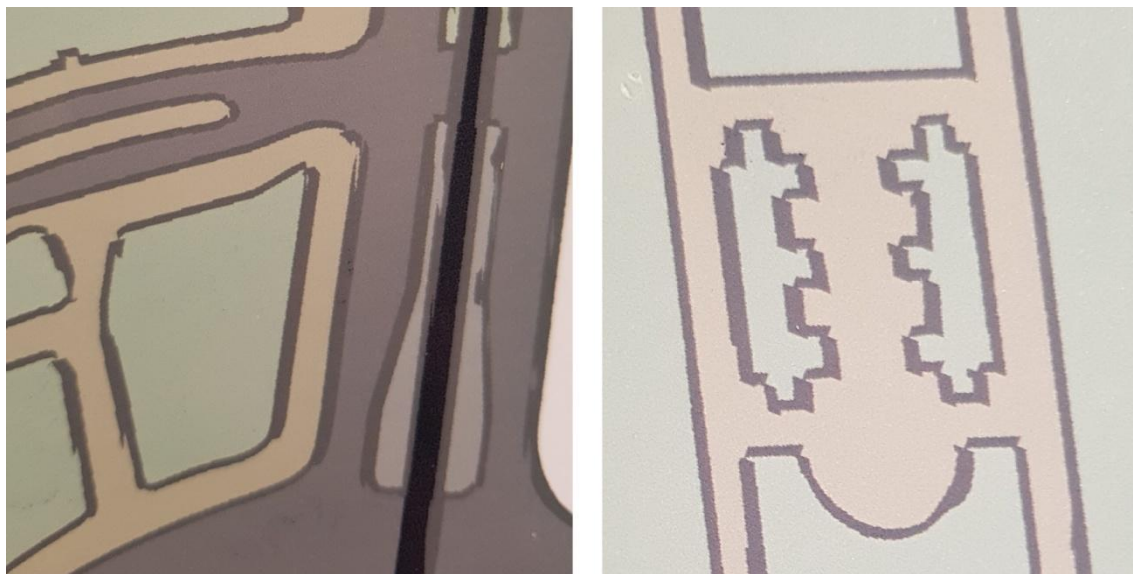
Obr. 5.5 Vytvořená podkladová vrstva v ArcMap

Vytvořená podkladová vrstva byla přidána k třídě *model* do prostředí ArcScene. Vzhledem k tomu, že budovy byly v reálné výšce a třída *plochy* ve výšce 0, vznikla mezi třídami mezera. Bylo potřeba plošnou podkladovou vrstvu dostat do správné reálné výšky. K tomu byl využit Digitální model terénu (DMT). V *Properties* třídy *plochy* v záložce *Base Heights* byl ve *Floating on a custom surface* načten DMT, podle kterého se podkladová vrstva vytvarovala a uvedla do správné, reálné, výšky.

Takto vytvořený výsledný podklad mapy byl stočen tak, aby žádné budovy nesplývaly a aby nezaniknul 3D efekt. Dále byl podklad exportován (File → Export Scene → 2D) do formátu PNG. Vyskytla se však chyba. Po exportu byla mapa vytištěna na papír formátu A0 a bylo zjištěno, že linie jsou na některých místech přerušované, nerovné, nekvalitní. Příčina nebyla zjištěna. Nejlepším řešením se ukázalo exportování v jiné aplikaci ArcGIS Desktop, a to v ArcGIS Pro.

Byl nainstalován ArcGIS Pro 2.1. Dále byl založen nový projekt *kampus_CVUT*, do kterého byly načteny vrstvy podkladu mapy z ArcScene (*Insert → Import Map*). Poté

byl vytvořen nový *Layout* (*Insert* → *New Layout* → *A0 Landscape*), do něj načtena data (*Insert* → *Map Frame* → *Scene Layers*) a následně data exportována (*Share* → *Export Layout*). Tento výstup byl již kvalitní.



Obr. 5.6 Ukázka nekvalitního podkladu mapy z ArcScene



Obr. 5.7 Výsledný podklad mapy v ArcGIS Pro

5.2 Obsah mapy

Obsah mapy je souhrn všech kartograficky znázorněných objektů, jevů a jejich vztahů v mapě. Při řešení obsahu mapy je nutné hospodařit s kartografickými vyjadřovacími prostředky, zachovat jednoduchost u všech aspektů mapy (kompozice, provedení znaků a popisu aj.) a myslet na to, že jednoduché mapy často mají širší okruh uživatelů a sdělí více informací rychleji a snadněji. [2]

Mapový obsah byl volen s ohledem na zadání práce. Mapa musela obsahovat všechny prvky potřebné ke správné orientaci po kampusu. Nejdříve bylo uvažováno, že by mapa obsahovala i restaurace, kavárny, centrum tisku a další objekty, které přímo nesouvisí s orientací po kampusu. Tyto objekty se nezdály tolik důležité, proto nebyly do obsahu mapy zahrnuty. Mapa by s těmito objekty byla příliš plná a nepřehledná. Vzhledem k tomu, že práce měla být zpracována jako „mapa kampusu ČVUT“, byly jako hlavní prvky vybrány objekty náležící k této škole. Informace použité k vytvoření obsahu mapy byly získány terénním šetřením. Výsledný obsah mapy zahrnuje tyto prvky:

prvky ČVUT

- *rektorát ČVUT*
- *fakulty* – Fakulta stavební (budova A, B, C, D, H), Fakulta strojní (budova A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2, laboratoře), Fakulta elektrotechnická (budova A3, A4, B3, C3, C4, D3, laboratoře), Fakulta architektury a Fakulta informačních technologií (budova A FSV)
- *vysokoškolské ústavy* – Kloknerův ústav, Masarykův ústav vyšších studií a Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky
- *menzy* – Masarykova kolej a Studentský dům
- *koleje* – Masarykova kolej, Dejvická kolej a Sinkuleho kolej
- *další* – Univerzitní základní škola a mateřská škola Lvíčata, Ústřední knihovna ČVUT, nakladatelství ČVUT (Česká technika), Centrum informačních a poradenských služeb
- *informační centrum* (Air House)

- *občerstvení na fakultách* – bufet FSV, bufet a bufet s kavárnou FS, bufet FEL a bufet FA
- *hlavní vchody do budov*

prvky státních institucí

- *Národní technická knihovna*
- *Ústav organické chemie a biochemie AV Č*

prvky jiných vysokých škol

- *Vysoká škola chemicko-technologická* – budovy A, B, C
- *Univerzita Karlova* – Katolická teologická fakulta

další prvky

- *zastávky MHD* – autobus (Dejvická), tramvaj (Dejvická, Thákurova, Lotyšská), metro (Dejvická)
- *ulice a náměstí* – Vítězné náměstí, Flemingovo náměstí
- *parkoviště*
- *podzemní garáže a jejich vjezdy*

5.2.1 Tvorba bodové vrstvy

Mapový obsah byl v digitální podobě vytvořen pomocí bodové vrstvy nad načteným rastrovým podkladem mapy vytvořeným z liniové kresby účelové mapy povrchové situace a 3D modelu zástavby.

Bodová vrstva byla vytvořena tak, že v geodatabázi byla založena nová třída prvků → *New* → *Feature Class*, kde bylo nutné zadat název a v kolonce *Type* vybrat typ *Point Features*. Třída byla nazvána *obsah*.

Do atributové tabulky byly nejprve přidány dva sloupce (*Add Field*) *typ* a *popis*. Atribut *typ* sloužil k rozdělení obsahu mapy do skupin podle druhu objektu a byl dále využit při tvorbě kartografických znaků pro znakový klíč mapy. Do druhého atributu, *popis*, byly vyplňovány názvy nebo stručné popisy objektů, což bylo dále použito pro tvorbu popisu mapy.

Pro naplnění třídy novými prvky bylo nutné spustit editaci třídy, v záložce *Editor* zapnout funkci *Start Editing*. Poté přes záložku *Create Features* mohly být vytvářeny a umísťovány jednotlivé prvky (body) nad rastrem. Vždy po vytvoření jednoho bodu byly vyplněny všechny atributy. V průběhu tvorby bodů byly průběžně ukládány změny (*Save Edits*). Po umístění a uložení všech potřebných prvků byla editace třídy *popis* ukončena (*Stop Editing*).

Výsledná třída *obsah* obsahuje 87 prvků, rozdělených do 19 skupin (19 různých atributů *typ*). Skupinami jsou:

- **autobus** – tento atribut o prvku říká, že se jedná o autobusovou zastávku
- **tramvaj** – atribut *tramvaj* sděluje, že jde o zastávku tramvaje
- **metro** – atribut *metro* informuje, že se na místě nachází vstup do metra
- **metroH** – tento atribut byl použit pouze pro tvorbu *popis*
- **informace** – atribut říká, že prvek znázorňuje informační centrum
- **menza** – tento atribut sděluje, že se jedná o vysokoškolskou menzu
- **bufet** – atribut *bufet* říká, že prvek znázorňuje místo, kde se nachází občerstvení
- **parkoviště** – atribut říká, že se jedná o místo s parkovací plochou
- **garáže** – tento atribut je uveden u prvků znázorňujících podzemní garáže
- **vchod** – atribut sděluje, že jde o hlavní vchod do budovy
- **vjezd** – tento atribut říká, že prvek označuje vjezd do podzemní garáže
- **rektorát** – atribut *rektorát* značí prvek označující rektorát ČVUT
- **fakulty** – tento atribut říká, že se jedná o fakultu
- **ústavy** – atribut sděluje, že prvek znázorňuje vysokoškolský ústav
- **součásti** – atribut informuje, že daný prvek zobrazuje objekt, který patří pod správu ČVUT
- **budova** – tento atribut byl využit k tvorbě *popisu* mapy, sděluje, že prvkem je objekt, který je součástí jiného objektu, ale je samostatně označen
- **státní instituce** – tento atribut říká, že prvek znázorňuje objekt státní instituce
- **ostatní školy** – atribut sděluje, že se jedná o prvek zobrazující jinou vysokou školu než ČVUT
- **ulice a náměstí** – atribut informuje, že prvkem je ulice nebo náměstí

Dále každý prvek obsahuje k atributu *typ* také atribut *popis*. Tento atribut byl vytvořen pouze kvůli usnadnění tvorby popisu. K atributu *typ* „fakulty, rektorát, ústavy, ostatní školy a státní instituce“ přísluší v atributu *popis* zkratka názvu objektu. Atributu budova je vždy v *popisu* uvedeno označení budovy, jedná se pouze o velká písmena. Atributům „menza a součástí“ v *popisu* náleží jejich název, menzy mají uveden celý název, u součástí jde spíše o používané zkratky. K atributu *typ* „ulice a náměstí“ přísluší atribut *popis* s celým názvem. *Typ* „autobus, tramvaj, metro a metroH“ mají v atributu *popis* uveden název stanice a linky, které ve stanici zastavují.

K dalším atributům sloupce *typ* jsou atributy sloupce *popis* uvedeny spíše proto, aby atribut nezůstal nevyplněný. *Typ* „bufet, vchod, garáže, vjezd“ mají v *popisu* uvedenu zkratku objektu, ke kterému náleží. K atributu „informace“ náleží *popis*, že se jedná o informační centrum a k atributu „parkoviště“ je v *popisu* uvedeno, o jaké parkoviště se jedná.

5.3 Kartografické znaky mapy

Obsah mapy se vyjadřuje kartografickými vyjadřovacími prostředky, jejichž správná volba a použití se označuje jako *metoda kartografického znázornění*. [2]

V této práci byl na podkladu mapy mapový obsah znázorněn metodou bodových znaků, kde bodové znaky byly použity jako samostatné vyjadřovací prostředky. Použity byly zejména symbolické bodové kartografické znaky. Pouze pro znázornění placených parkovacích ploch byl využit plošný znak fialové barvy.

Kartografické znaky byly vytvářeny ve vlastnostech (*Properties*) třídy *obsah* v záložce *Symbology*. Prvky byly rozděleny do kategorií podle atributu *typ* (*Categories* → *Unique values* → *Value Field* → *typ*). Dále byly přes *Add Values* přidány atributy, pro které měly být vytvořeny kartografické znaky. Jednalo se o prvky s atributem *typ* „autobus, tramvaj, metro, metroH, menza, bufet, parkoviště, garáž, vchod, vjezd, informace“.

„Dvojklikem“ levého tlačítka myši na symbol dané kategorie bylo možné vytvářet a upravovat charakteristické znaky pro jednotlivé kategorie. Vše se dělalo přes editaci jednotlivých znaků (*Edit Symbol*). Pro většinu znaků byl využit *Type – Picture*

Marker Symbol, což znamená, že nebylo využito předpřipravených symbolů v ArcGIS, ale byl načten jiný symbol (obrázek uložený v počítači). U těchto znaků byla vždy nastavena velikost znaku a v záložce *Mask* nastavena velikost a barva *Halo*. Barva „haló efektu“ byla pro všechny znaky vybrána bílá, aby znaky byly sjednoceny. Pouze pro dva znaky (vchod, vjezd) byl využit *Type – Character Marker Symbol*. Pro tyto symboly byla určena velikost a barva. Poslední kategorie *all other values* obsahovala prvky, pro které nebyly specifické znaky vytvářeny. U těchto prvků byl pouze dále použit popis.

Při tvorbě znaků bylo dbáno, aby znaky byly názorné, přehledné, čitelné, rozlišitelné a jednotné.



Obr. 5.8 Návrh kartografických znaků mapy

5.4 Popis mapy

Popis zobrazených objektů a jevů v mapě je součástí finalizace mapy a jejího obsahu. Mapa bez popisu bývá označována jako „němá“. Tvůrce mapy by se měl naopak snažit uživateli poskytnout konkretizovanou informaci, tedy s popisem. [2]

Nejdříve byla, po kliknutí na pravé tlačítko myši, zapnuta vrstva popisů (*Label Features*) třídy *obsah*. Dále mohly být v *Properties* → *Labels* popisy nastaveny. V záložce *Method* byla nastavena metoda *Define classes of features and label each class differently* a poté mohly být v záložce *Class* definovány jednotlivé třídy popisů. Popisy byly rozděleny do devíti tříd – rektorát, fakulty, ústavy, součásti, budovy, státní instituce, ostatní školy, pouze *typ* „autobus, tramvaj, metro a metroH“ byly sjednoceny do jedné třídy *zastávky*.

Přes příkaz *SQL Query* byly vždy z atributové tabulky vybrány prvky, pro které měl být příslušný popis určen, např. třída zastávky měla příkaz *select * from obsah where: typ = 'autobus' or typ = 'tramvaj' or typ = 'metroH'*.

Poté v záložce *Text String → Label Field* byl zvolen atribut, který se měl v mapě zobrazit jako popis prvku. Pro všechny prvky byl pro tvorbu popisu využit atribut *popis* z bodové třídy *obsah*.

Dále bylo v záložce *Text Symbol → Symbol* každé třídě nadefinováno písmo popisu (font, barva – Color, řez – Style, velikost – Size). Přes *Edit Symbol* byl popis postupně upravován. Bylo využito barevné pozadí popisu (*Advanced text → Text Background → Properties → Boder*) a maska (*Mask → Halo*).

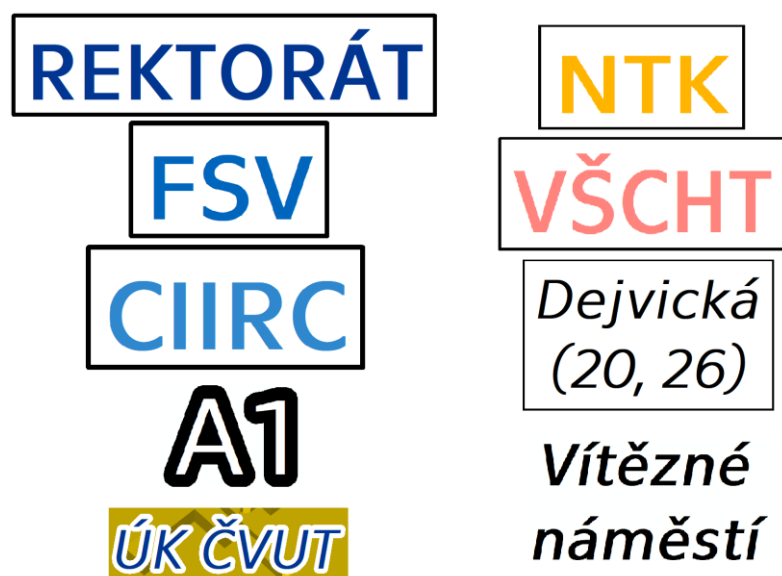
Po definování všech tříd byl popis převeden do anotací (*Convert Labels to Annotation*). Anotace jsou popisy prvků uložené jako samostatné grafické prvky. Je možné je různě upravovat a dotvořit tak výsledný popis mapy.

Pro tuto práci bylo v celém popisu využito písmo ČVUT Technika z Grafického manuálu identity ČVUT v Praze. Technika je bezpatkový písmový font, který má čtyři řezy – slabý (*Light*), silnější (*Book*), střední (*Regular*) a tučný (*Bold*).

Grafické znázornění popisu bylo voleno tak, aby popis nezanikal na podkladu, aby byl přehledný a napomohl zvýšit rychlost čtení obsahu mapy.

Tab. 5.3 Přehled popisu mapy

<i>kategorie</i>	<i>font</i>	<i>řez</i>	<i>velikost</i>	<i>RGB</i>	<i>další</i>
rektorát	Technika Book	tučný	10	0, 54, 145	pozadí
fakulty	Technika Book	tučný	10	0, 101, 189	pozadí
ústavy	Technika Book	tučný	10	47, 135, 206	pozadí
součásti	Technika Light	kurzíva	7	106, 173, 228	maska
státní instituce	Technika Book	tučný	10	255, 181, 0	pozadí
ostatní školy	Technika Book	tučný	10	255, 132, 125	pozadí
budovy	Technika Light	normální	8	255, 255, 255	maska
zastávky	Technika Light	kurzíva	7	0, 0, 0	pozadí
ulice a náměstí	Technika Book	tučná kurzíva	8	0, 0, 0	-



Obr. 5.9 Ukázka grafického provedení popisu

5.5 Kompozice mapy

Při tvorbě mapy v ArcGIS bylo posledním krokem sestavení kompozice mapy. Ovšem uživatel jí vnímá jako první. Byla snaha, aby ze všech prvků byla nejdominantnější vlastní mapa a nejvýraznějším písmem byl napsán název mapy.

V prostředí ArcMap bylo sestavení kompozice prováděno v samostatném okně (*View → Layout View*). Před záložku *Insert* bylo možné přidat do mapy název (*Title*), měřítko (*Scale Bar*), směrovku (*Nord Arrow*), logo (*Picture*) a nechat si automaticky vygenerovat legendu (*Legend*).

Název mapy byl volen s ohledem na to, aby se v něm neobjevilo slovo mapa nebo plán. Byl tedy vybrán název VYSOKOŠKOLSKÝ AREÁL – PRAHA DEJVICE. Ten obsahuje věcné (vysokoškolský areál) i prostorové (Praha Dejvice) vymezení zobrazovaného jevu. Jelikož jev není časově významně proměnlivý, časové vymezení není uvedeno. Název byl umístěn k hornímu okraji mapového listu a byl proveden velkým a výrazným písmem, aby byl dostatečně viditelný i z větší vzdálenosti.

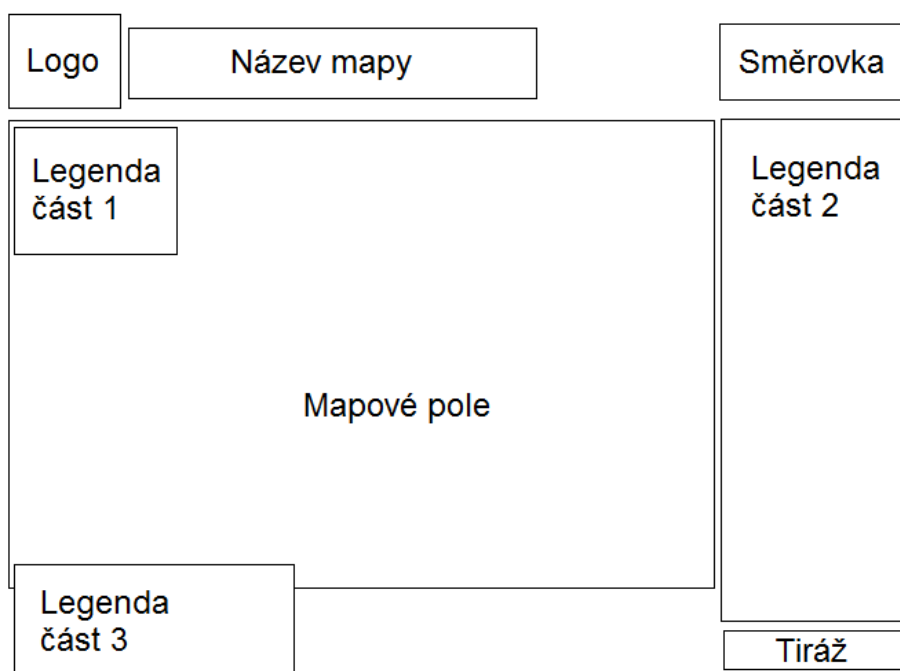
Automaticky vytvořená legenda byla převedena do grafiky (*Convert To Graphics*), aby mohla být upravena do finální podoby. Legenda byla rozdělena na tři části. Do levé horní části mapy byla umístěna první část legendy obsahující přehled institucí nacházejících se v areálu. Druhá část legendy, obsahující přehled jednotlivých

objektů zobrazených v mapě, byla situována do pravé části mapy. Poslední, třetí, část byla umístěna do levého dolního rohu. Tato část legendu doplnila o soupis použitých kartografických znaků v mapě. Při tvorbě legendy bylo dbáno na její úplnost, čitelnost, přehlednost a na její soulad s vyjádřením v mapě. Zejména soulad mapy je zajištěn právě díky automatickému generování legendy v ArcGIS. Znak legendy jsou generovány přímo z kresby mapy a je tak zajištěno velikostně i barevně stejné provedení znaků v legendě a v mapě.

Dalším základním prvkem kompozice by mělo být měřítko. Vzhledem k poměrně malému rozsahu území se vytvořená mapa řadí mezi mapy velkého měřítka. Měřítko však do mapy umístěno nebylo. Vzhledem ke stočení mapy nelze určit jednotné měřítko mapy.

Posledním základním kompozičním prvkem mapy byla tiráž. Ta byla umístěna opět k dolnímu okraji mapového listu a obsahuje jméno autora, místo a rok vytvoření.

Z nadstavbových prvků byla do mapy umístěna směrovka, protože vlastní mapa není orientována úplně k severu, a logo Českého vysokého učení technického v Praze. Pro směrovku bylo vybráno místo v pravém horním rohu, aby byla dobře viditelná. Logo lva ČVUT bylo umístěno v opačném, levém horním, rohu před název mapy.



Obr. 5.10 Výsledná kompozice mapy

Po dotvoření kompozice mapy byla mapa exportována (*File → Export Map*) do formátu PNG a PDF, aby mohla být následně vytištěna v požadovaném formátu.



Obr. 5.11 Ukázka výsledné mapy

5.6 Výsledná geodatabáze

Výsledná geodatabáze *kampus_CVUT* již neobsahuje pomocné vrstvy, jako byla např. vrstva *kampus* obsahující budovy rozdělené na polygony. Obsahem jsou pouze výsledné vrstvy použité pro tvorbu mapy – *model* obsahující 3D budovy podkladu mapy, *plochy* obsahující plošnou podkladovou vrstvu podkladu mapy, *obsah* obsahující bodovou vrstvu s obsahem mapy, *anotace* obsahující popisy prvků jako samostatné grafické prvky a také *DMT* pro reálné umístění třídy *plochy*.

Mimo geodatabázi jsou dále uložena data – rastr podkladu mapy, symboly využívané pro tvorbu kartografických znaků, symbol lva ČVUT, písmo ČVUT a také původní digitální podkladová data.

DISKUZE

Nástěnná mapa kampusu, která byla vytvořena v rámci této práce, by mohla být v budoucnu prakticky využita. Mohla by být umístěna u příchodu do kampusu místo stávající mapy. S tím se nabízí otázka, zda současné umístění map je dostačující pro celý areál a zda jsou umístění vhodná.

Současná mapa je umístěna u Kloknerova ústavu a také v hlavní ose areálu v ulici Technická. Příchod od Vítězného náměstí se dá brát jako hlavní vstup do dejvického vysokoškolského kampusu, proto je umístění mapy v ose kampusu zvoleno vhodně. Také umístění u Kloknerova ústavu je účelné, protože je to v blízkosti vstupu do metra a vedle výstupu některých autobusů.

Do budoucna by bylo však dobré zvážit, zda orientační mapu kampusu neumístit ještě na více míst, např. do blízkosti Masarykovy koleje, protože odtud se mohou dostat do kampusu uživatelé vystupující na tramvajové zastávce Thákurova z Evropské ulice, a také třeba u CIIRC, protože tam se nachází také tramvajová zastávka a uživatel tak může do areálu vstoupit z ulice Jugoslávských partyzánů.

Další otázka se otevřela při samotné tvorbě mapy. Před zpracováním byl zvolen pracovní postup s ohledem na to, aby nebylo nutné seznamovat se s novými systémy pro zpracování a aby to tak usnadnilo a urychlilo tvorbu mapy. Proto byl zvolen postup v prostředí aplikací ArcMap a ArcScene, jelikož tyto aplikace byly používány v předmětech v průběhu studia. Bylo počítáno s tím, že v ArcScene bude vytvořen podklad mapy. Vzhledem k tomu, že v této aplikaci nelze vytvářet popis mapy (*Label Features*), bude popis vytvořen v prostředí ArcMap nad načteným rastrem podkladu mapy. Ovšem při tvorbě podkladu mapy bylo zjištěno, že po exportu z ArcScene není podklad bezchybný. Měl přerušované, nerovné a nekvalitní linie. Muselo být tedy vymyšleno jiné řešení. Za nejvhodnější se ukázalo použití novější desktopové aplikace ArcGIS Pro.

Naskytla se tak otázka, zda celou mapu nedodělat v ArcGIS Pro. Ovšem nebyl dostatek času na to se s aplikací podrobněji seznamovat, proto bylo využito pouze exportu podkladu mapy a dále bylo pokračováno podle předem zvoleného postupu v prostředí aplikace ArcMap. Dalším důvodem, proč aplikace ArcGIS Pro nebyla

využita pro dodělení celé mapy, bylo zjištění, že pro práci s touto aplikací by bylo nutné použít výkonnější počítač. Už jenom export podkladu mapy byl časově náročný, protože aplikace příliš pomalu načítala data a vše dlouho trvalo.

Vybraný postup tvorby se však nedá považovat za nevhodně zvolený, protože nijak neovlivnil kvalitu výsledné mapy. Jediným rozdílem v postupu v ArcGIS Pro by bylo to, že by vše bylo prováděno na jednom místě. Nebyl by nutný krok exportu podkladu mapy v jedné aplikaci a následné načtení do jiné aplikace kvůli tvorbě znaků, popisu a kompozici mapy.

ZÁVĚR

Výsledkem této diplomové práce je návrh podoby nástěnné mapy kampusu ČVUT v Dejvicích, a to jak v digitální podobě, tak i v tištěné verzi.

Vytvoření mapy předcházela řešerše již napsaných prací a vytvořených map vysokoškolských kampusů v České republice i ve světě. Bylo vybráno šest ukázkových map, které byly kartograficky zhodnoceny. Dále byla vymezena a popsána oblast dejvického areálu a uveden historický vývoj tohoto areálu.

Následně byly v teoretické části vysvětleny základní pojmy, zásady a principy tvorby mapy. V závěru teoretické části byl stručně charakterizován použitý software ArcGIS Desktop od firmy ESRI.

Než bylo přistoupeno ke zpravování mapy, byla vyhledána podkladová data. V práci jsou tato data uvedena a charakterizována. Samotné zpracování podkladových dat a vytvoření mapy proběhlo v aplikacích programu ArcGIS Desktop. Všechny kroky vyhotovení výsledné mapy jsou popsány v kapitole 5.

Vytvořené digitální výstupy diplomové práce jsou uloženy na přiloženém DVD.

Na tvorbu mapy kampusu by bylo možné navázat detailními plány jednotlivých objektů ČVUT v Praze, které by mohly být umístěny před jejich budovami. Plány by mohly vycházet z vytvořené mapy kampusu, byly by však detailněji rozpracovány.

Seznam použitých zdrojů

Literatura

- [1] VORLÍK, Petr. *Areál ČVUT v Dejvicích v šedesátých letech*. Vydání první. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2006. 161 s. ISBN 80-01-03414-3.
- [2] BLÁHA, Jan D. *Vybrané okruhy z geografické kartografie*. Vydání 1. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2017. 159 s. ISBN 978-80-7561-092-8.
- [3] VEVERKA, Bohuslav a Růžena ZIMOVÁ. *Topografická a tematická kartografie*. Vydání 1. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2008. 198 s. ISBN 978-80-01-04157-4.
- [4] VOŽENÍLEK, Vít. *Aplikovaná kartografie I. : Tematické mapy*. Vydání 2. Olomouc: Univerzita Palackého, 2004. 187 s. ISBN 80-244-0270-X.
- [5] VOŽENÍLEK, Vít a Jaromír KAŇOK. *Metody tematické kartografie: vizualizace prostorových jevů*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011, 216 s. ISBN 978-80-244-2790-4.

Elektronické zdroje

- [6] *Národní technická knihovna* [online]. [cit. 2018-02-13]. Dostupné z: <https://www.techlib.cz/cs/>
- [7] *ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE* [online]. [cit. 2018-02-16]. Dostupné z: <https://www.cvut.cz/>
- [8] *Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky* [online]. [cit. 2018-02-13]. Dostupné z: <https://www.ciirc.cvut.cz/cs/>
- [9] *Fakulta architektury* [online]. [cit. 2018-02-13]. Dostupné z: <https://fa.cvut.cz/Cz>
- [10] *Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy* [online]. [cit. 2018-02-21]. Dostupné z: <http://www.iprpraha.cz/>
- [11] *Geoportal Praha: GEOGRAFICKÁ DATA PRAHY NA JEDNOM MÍSTĚ* [online]. [cit. 2018-02-21]. Dostupné z: <http://www.geoportalpraha.cz/>

- [12] *Mendelova univerzita v Brně: Elektronické studijní materiály* [online]. [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz_cast.pl?cast=60008
- [13] *VÚGTK: Terminologický slovník zeměměřičství a katastru nemovitostí* [online]. [cit. 2018-04-13]. Dostupné z: <https://www.vugtk.cz/slovník/>
- [14] *ARCDATA PRAHA* [online]. [cit. 2018-04-19]. Dostupné z: <https://www.arcdata.cz/>
- [15] *Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem: Kampus* [online]. [cit. 2018-04-19]. Dostupné z: <https://www.ujep.cz/cs/kampus>
- [16] *ČVUT v Praze: plán kampusu* [online]. [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <http://www.plescvt.cz/?section=ke-stazeni>
- [17] *Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích: mapa kampusu* [online]. [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: https://www.jcu.cz/o-univerzite/zazemi-a-sluzby/kampus/mapa_kampusu.jpg
- [18] *Univerzita Pardubice: univerzitní kampus* [online]. [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <https://www.upce.cz/sites/default/files/public/luva3059/kampus-stazeni.pdf>
- [19] *Česká zemědělská univerzita v Praze: plán areálu ČZU* [online]. [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <https://www.pef.czu.cz/cs/r-7008-studium/r-7026-informace-pro-studenty/r-10965-plan-arealu-czu>
- [20] *Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie: plan kampusu* [online]. [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <http://adiss.sggw.pl/plan-kampusu/#>
- [21] *Carroll College: campus map* [online]. [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <https://www.carroll.edu/carroll-college/campus-map>

Seznam obrázků

Obr. 1.1 Kampus Praha Dejvice [16]	12
Obr. 1.2 Kampus Univerzity Pardubice [18].....	13
Obr. 1.3 Kampus Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích [17].....	14
Obr. 1.4 Kampus České zemědělské univerzity v Praze [19]	15
Obr. 1.5 Kampus univerzity ve Varšavě [20].....	16
Obr. 1.6 Kampus univerzity v Montaně [21]	17
Obr. 2.1 Vymezení oblasti [Zdroj: ČÚZK].....	18
Obr. 2.2 Generální plán Antonína Engela z roku 1924 – výřez [1].....	21
Obr. 2.3 Vítězný návrh Čermáka, Paula, Hladíka a Liberského z roku 1958 – model [1].....	22
Obr. 2.4 První etapa – hřebínkový monoblok a laboratoře [1].....	23
Obr. 2.5 Druhá etapa – Fakulta stavební [1]	24
Obr. 2.6 Jeden z návrhů nerealizovaného rektorátu [1]	25
Obr. 2.7 Návrh nerealizované Fakulty strojní a Fakulty architektury [1]	25
Obr. 3.1 Příklady kompozice mapy [4]	29
Obr. 3.2 Příklady směrovek [2].....	32
Obr. 3.3 Ukázka parametrů bodových znaků [5]	35
Obr. 3.4 Ukázka skupin bodových znaků [5].....	36
Obr. 3.5 Ukázka liniových znaků – různá struktura a tloušťka [3]	37
Obr. 3.6 Ukázka parametrů plošných znaků [5].....	38
Obr. 3.7 Základní barvy RGB a doplňkové barvy CMYK	39
Obr. 3.8 Ukázka řezů písma – font Myriad [2]	41
Obr. 5.1 Ukázka zvýšení rektorátu.....	49
Obr. 5.2 Ukázka budov složených z polygonů.....	50
Obr. 5.3 Ukázka rozdělení do pěti skupin.....	51
Obr. 5.4 Ukázka výsledného grafického rozdělení budov	52
Obr. 5.5 Vytvořená podkladová vrstva v ArcMap	55
Obr. 5.6 Ukázka nekvalitního podkladu mapy z ArcScene	56
Obr. 5.7 Výsledný podklad mapy v ArcGIS Pro.....	56
Obr. 5.8 Návrh kartografických znaků mapy	61
Obr. 5.9 Ukázka grafického provedení popisu.....	63
Obr. 5.10 Výsledná kompozice mapy	64
Obr. 5.11 Ukázka výsledné mapa.....	65

Seznam tabulek

Tab. 5.1 Výsledné grafické rozdělení budov.....	51
Tab. 5.2 Výsledné grafické rozdělení ploch.....	54
Tab. 5.3 Přehled popisu mapy	62

Seznam příloh

Elektronické přílohy

Příloha 1 – zpracování

Příloha 2 – výsledná mapa (formát PNG, PDF)

Příloha 3 – DP Bartalošová 2018

Tištěné přílohy

Příloha A – ukázka mapy v tištěné podobě